



TUGAS AKHIR – RD 141530

**DESAIN INTERIOR CAR BODY KERETA API KOMUTER
KHUSUS WANITA DI INDONESIA (STUDI KASUS KERETA
REL DIESEL ELEKTRIK PRAMBANAN EKSPRESS)**

Aditya Mumtaz
NRP 3411100035

Dosen Pembimbing
Bambang Tristiyono, ST., M.Si.
19700703 199702 1001

JURUSAN DESAIN PRODUK INDUSTRI
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT – RD 141530

**WOMEN-ONLY COMMUTER TRAIN CAR INTERIOR DESIGN
IN INDONESIA (CASE STUDY: PRAMBANAN EKSPRESS
DIESEL-ELECTRIC MULTIPLE UNIT)**

Aditya Mumtaz
NRP 3411100035

Advisor
Bambang Tristiyono, ST., M.Si.
19700703 199702 1001

INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN DEPARTMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN INTERIOR CAR BODY KERETA API
KOMUTER KHUSUS WANITA DI INDONESIA
(STUDI KASUS KERETA REL DIESEL ELEKTRIK
PRAMBANAN EKSPRESS)**

TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada**

**Bidang Studi Desain Produk Industri
Program Studi S-1 Jurusan Desain Produk Industri
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**Aditya Mumtaz
NRP. 3411100035**

**Surabaya, 27 Juli 2016
Periode Wisuda: 114 (September 2016)**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Desain Produk
Industri**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing,**



**Ellya Zulaikha, ST., M.Sn., Ph.D.
NIP. 19751014 200312 2001**

**Bambang Tristiyono, ST., M.Si.
NIP. 19700703 199702 1001**

ABSTRAKSI

Meningkatnya kepadatan penumpang pada moda transportasi berbanding lurus dengan tindak kriminalitas. Kabin penumpang khusus wanita yang terdapat pada KRL & KRDE merupakan bentuk peningkatan layanan yang diharapkan menjadi salah satu ujung tombak dalam hal perlindungan terhadap konsumen khususnya perempuan. Kabin penumpang khusus wanita yang masih menggunakan standar kabin umum pada KRDE Prambanan Express mengakibatkan kesan feminim kurang menonjol pada interior. Kedua, atribut interior belum sesuai dengan ergonomi & anthropometri penumpang wanita. Ketiga, LOPAS perlu disesuaikan dengan kebiasaan dan kecenderungan penumpang wanita. Keempat, perlunya penyesuaian bentuk & sistem paneling untuk mempermudah perawatan dan produksi. Perancangan ini berfokus pada redesain kabin penumpang khusus wanita di KRDE Prambanan Express. Meliputi penambahan sign, recolour, dan penambahan ornamen untuk menonjolkan kesan feminim. Kedua, pembuatan atribut interior sesuai ergonomi dan anthropometri penumpang wanita. Ketiga, penyesuaian LOPAS dengan kebiasaan dan kecenderungan penumpang wanita sehingga tidak menimbulkan penumpukan. Keempat, implementasi sistem modular agar kabin menjadi mudah perawatan & produksinya.

Kata Kunci: Modular, Image Baru, Feminim, Nyaman

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

The increasing of passengers in public transportation is equal to the increasing of crime acts. Women-only passenger cars projects in EMU & DEMU are new service that expected to be one of the most powerful act to protect female passenger from any kind of sexual harassments & crime acts. Women-only passenger car in Prambanan Express DEMU which still based on standard public train car causing many problems. Firstly, the interior design is less feminine. Secondly, the dimensions of interior attributes are still not suitable with ergonomic & anthropometric of female. Thirdly, LOPAS need to be improved to fit the behavior of female passengers. Fourthly, the improvement of paneling system is needed to make maintenance & production process more effective & efficient than before. This study focuses on the redesign of women-only passenger car in Prambanan Express DEMU. Redesign covers four main parts. The first one is the addition of signs, addition of ornaments, and recoloring; to make interior cabin more feminine. The second one is the implementation of female ergonomic & anthropometric on interior attributes. The third one is new LOPAS design, based on female passenger behavior. And the last one is the implementation of new modular system on paneling.

Keywords: Modular, New Image, Feminine, Comfort

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat kesehatan dan kesempatan hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir penulis berjudul **“Desain Interior Car Body Kereta Api Komuter Khusus Wanita Di Indonesia (Studi Kasus Kereta Rel Diesel Elektrik Prambanan Ekspres)”** dapat diselesaikan sesuai apa yang penulis harapkan.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan sarjana di Bidang Studi Desain Produk Industri, Jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITS, Surabaya. Penyelesaian tugas akhir ini tidaklah lepas dari bantuan banyak pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, adik, dan seluruh keluarga besar yang tidak pernah lelah dalam memberikan doa dan dukungan kepada penulis
2. Bapak Bambang Tristiyono, ST., M.Si. selaku pembimbing yang telah sabar menuntun dan membimbing penulis dari awal hingga tuntasnya penyusunan tugas akhir
3. Bapak Andhika Estiyono, ST., MT. dan Bapak Arie Kurniawan, ST., M.Ds. selaku penguji yang telah memberikan kesempatan penulis untuk menimba ilmu dari pengalaman-pengalaman beliau
4. Teman-teman Jurusan Desain Produk Industri yang senantiasa membantu dan member semangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir

Penulis menyadari bahwa ini masih jauh dari sempurna, namun penulis selalu berharap semoga tugas akhir ini berguna dan bermanfaat untuk penulis pada khususnya dan untuk pembaca pada umumnya.

Surabaya, 27 Juli 2016

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAKSI.....	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Perancangan.....	5
1.5 Manfaat	5
BAB 2 TINJAUAN TEORI DAN EKSISTING	7
2.1 Tinjauan Kelistrikan Kereta Api.....	7
2.1.1 Pembangkit.....	7
2.1.2 Sistem Kelistrikan Kereta.....	9
2.2 Tinjauan Sirkulasi Udara Kereta Api.....	11
2.3 Tinjauan Kebisingan Kereta Api	14
2.3.1 Pengukuran per Kabin.....	14
2.3.2 Analisis Objek Penelitian.....	16
2.3.3 Pengendalian Kebisingan	18
2.3.4 Kesimpulan.....	18
2.4 Spesifikasi Teknis Prambanan Express.....	19
2.5 Tinjauan Aktivitas Lapangan	20
2.6 Tinjauan Desain Eksisting.....	24
2.7 Tinjauan Desain Acuan	26
2.8 Tinjauan Desain Terdahulu	29
2.9 Tinjauan Train Car Import	31

2.10	Tinjauan Material	33
2.10.1	Material Plastik.....	33
2.10.2	Material Logam	36
BAB 3	METODE PENELITIAN	39
3.1	Judul Perancangan	39
3.2	Subject & Object Perancangan.....	39
3.3	Kerangka Analisa Utama	39
3.4	Rencana Kegiatan Perancangan.....	41
BAB 4	STUDI DAN ANALISA	43
4.1	Market Strategy & Competitor Analysis	43
4.2	Positioning Map.....	45
4.2.1	Positioning Map.....	45
4.2.2	Image Chart Positioning.....	47
4.3	Brief Idea.....	48
4.4	Image Board Analysis.....	49
4.4.1	Mood Board.....	49
4.4.2	Styling Board.....	50
4.4.3	Lifestyle Board	51
4.4.4	Square Board	52
4.5	Objective Tree	53
4.6	Analisa Bentuk & Estetika	54
4.7	Analisa Komponen Produk & Konfigurasinya.....	57
4.7.1	Komponen Produk.....	57
4.7.2	Konfigurasi Interior & Layout of Passenger Accommodations Systems	59
4.8	Analisa Operasional & Fungsi Fitur-Fitur Produk	66
4.9	Analisa Anthropometri.....	70
4.9.1	Analisa Anthropometri Passenger Seat.....	70
4.9.2	Analisa Anthropometri Adjustable Seat	79
4.10	Analisa Aspek Teknis.....	82
4.10.1	Pencahayaan	82
4.10.2	Penghawaan.....	83
4.11	Analisa Struktur & Bahan.....	84
4.11.1	Analisa Struktur.....	84

4.11.2	Analisa Material Plastik	85
4.11.3	Analisa Material Logam.....	86
4.12	Analisa Part Panel Interior.....	87
4.13	Analisa Joint dan Mekanisme	94
4.13.1	Susunan Panel dan Joint.....	94
4.13.2	Mekanisme	96
4.14	Analisa Produksi	98
4.15	Analisa Sistem Signing & Warna	100
4.15.1	Sistem Signing.....	100
4.15.2	Warna.....	100
4.16	Analisa Ekonomi & Bisnis	103
4.16.1	Analisa Ekonomi	103
4.16.2	Analisa Bisnis.....	104
4.17	Review Model.....	105
4.17.1	Model 1:15	105
4.17.2	Model 1:8	108
4.18	Analisa Program Desain	110
BAB 5	HASIL DESAIN & PEMBAHASAN	115
5.1	Eksplorasi Sketsa Desain	115
5.2	Alternative Desain	117
5.3	Final Desain.....	123
5.4	Operasional Produk & Suasana	124
5.4.1	Sketsa Operasional Produk & Suasana	124
5.4.2	3D Rendering Operasional Produk & Suasana	125
5.5	Detil Desain.....	129
5.5.1	Kebaruan Desain.....	129
5.5.2	Mekanisme Fitur.....	133
5.6	Gambar Teknik	138
BAB 6	KESIMPULAN & SARAN.....	139
6.1	Kesimpulan.....	139
6.2	Saran	144
BAB 7	DAFTAR PUSTAKA.....	145
7.1	Buku.....	145

7.2	Jurnal Ilmiah.....	145
7.3	Artikel Online.....	145
BAB 8	LAMPIRAN.....	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data kenaikan jumlah penumpang.....	1
Gambar 1.2 Suasana di dalam Commuter Line	3
Gambar 2.1 Skema rangkaian listrik kereta ekonomi.....	10
Gambar 2.2 Skema aliran udara di kabin kereta.....	11
Gambar 2.3 Kondisi suhu ideal manusia.....	12
Gambar 2.4 Ilustrasi sumber udara panas yang masuk ke kabin.....	13
Gambar 2.5 Grafik noise yang timbul di kabin masinis	14
Gambar 2.6 Ilustrasi posisi letak pengukuran	15
Gambar 2.7 Sekat penghubung kabin masinis dan engine deck.....	17
Gambar 2.8 Ilustrasi cross section kabin Preambanan Express	18
Gambar 2.9 Ilustrasi kabin nomor 1	20
Gambar 2.10 Trayek Prambanan Express	21
Gambar 2.11 Resin, Matting, & Cloth termoset resin	36
Gambar 2.12 Lapisan pembentuk GFRP	36
Gambar 2.13 Tabel material properties logam	37
Gambar 3.1 Skema kerangka analisa utama.....	40
Gambar 4.1 Positioning chart	47
Gambar 4.2 Brief idea	48
Gambar 4.3 Styling board	50
Gambar 4.4 Objective Tree	53
Gambar 4.5 Mind map kombinasi konsep & trend estetika	55
Gambar 4.6 Pengaplikasian trend pada alternatif desain interior	55
Gambar 4.7 Pengaplikasian trend pada alternatif desain interior	56
Gambar 4.8 Pengaplikasian trend pada alternatif desain interior	56
Gambar 4.9 LOPAS awal KRDE Prambanan Ekspress	59
Gambar 4.10 Alternatif 1 konfigurasi interior & LOPAS.....	63
Gambar 4.11 Alternatif 2 konfigurasi interior & LOPAS.....	64
Gambar 4.12 Alternatif 3 konfigurasi interior & LOPAS.....	65
Gambar 4.13 Operasional partisi & handrail.....	67
Gambar 4.14 Operasional hand grip	68
Gambar 4.15 Operasional adjustable chair	68
Gambar 4.16 Operasional adjustable chair di zona umum & prioritas.....	69

Gambar 4.17 Operasional passenger seat.....	69
Gambar 4.18 Persentile 50 wanita	70
Gambar 4.19 Studi Ergonomi zona prioritas saat adjustable chair terbuka	71
Gambar 4.20 Studi ergonomi section duduk saat adjustable seat terbuka	72
Gambar 4.21 Studi ergonomi section duduk saat adjustable chair tertutup	73
Gambar 4.22 Studi ergonomi zona prioritas saat adjustable chair tertutup	74
Gambar 4.23 Studi ergonomi section duduk & berdiri.....	75
Gambar 4.24 Studi ergonomi zona prioritas & pintu masuk.....	76
Gambar 4.25 Studi ergonomi section duduk	77
Gambar 4.26 Studi ergonomi section duduk dan berdiri	78
Gambar 4.27 Bentuk & ukuran passenger seat.....	79
Gambar 4.28 Proses tracing studi geometri Muvman chiar	80
Gambar 4.29 Spesifikasi Muvman leaning chair.....	81
Gambar 4.30 Desain & ukuran awal adjustable chair.....	81
Gambar 4.31 Lighting Prameks sekarang (kiri) & konsep desain (kanan)	83
Gambar 4.32 Prameks ducting AC (kiri) & kipas angin non AC (kanan)	83
Gambar 4.33 Struktur monocoque.....	84
Gambar 4.34 3D model struktur monocoque Prameks	85
Gambar 4.35 3D model cross section monocoque Prameks	85
Gambar 4.36 Pembagian section panel	87
Gambar 4.37 11 potongan panel.....	89
Gambar 4.38 Urai panel & struktur kabin.....	90
Gambar 4.39 Panel 1 struktur langit-langit	91
Gambar 4.40 Panel 2 struktur langit-langit	91
Gambar 4.41 Panel 3 struktur dinding	92
Gambar 4.42 Panel 4 struktur dinding	92
Gambar 4.43 Panel 5 struktur dinding	93
Gambar 4.44 Panel 6 struktur dinding	93
Gambar 4.45 Panel 7 struktur dinding	94
Gambar 4.46 Sketsa skema joint baut 1	95
Gambar 4.47 Sketsa skema joint baut 2	95
Gambar 4.48 Penampang panel car body.....	96
Gambar 4.49 Hinge lounge chair	97
Gambar 4.50 Implementasi hinge pada adjustable seat	97

Gambar 4.51 Posisi panel pada rangka	98
Gambar 4.52 Signs	100
Gambar 4.53 Implementasi sign	100
Gambar 4.54 Hasil survey warna favorite perempuan.....	101
Gambar 4.55 Kumpulan kombinasi key colour pastel.....	102
Gambar 4.56 Kumpulan kombinasi key colour pastel.....	102
Gambar 4.57 LOPAS final perancangan.....	110
Gambar 4.58 Dinding kabin tanpa storage.....	111
Gambar 4.59 Sketsa final interior kabin	112
Gambar 4.60 Sketsa adjustable seat.....	112
Gambar 4.61 Passenger seat	113
Gambar 4.62 3D model struktur Prameks	114
Gambar 4.63 Palet warna pastel	114
Gambar 5.1 Sketsa ide 1	115
Gambar 5.2 Sketsa ide 2.....	115
Gambar 5.3 Sketsa ide 3.....	116
Gambar 5.4 Sketsa ide 4.....	116
Gambar 5.5 Alternatif 1 tampak A	117
Gambar 5.6 Alternatif 1 tampak B.....	118
Gambar 5.7 Alternatif 1 tampak C.....	118
Gambar 5.8 Alternatif 2 tampak A	119
Gambar 5.9 Alternatif 2 tampak B.....	120
Gambar 5.10 Alternatif 2 tampak C.....	120
Gambar 5.11 Alternatif 3 tampak A	121
Gambar 5.12 Alternatif 3 tampak B.....	122
Gambar 5.13 Alternatif 3 tampak C.....	122
Gambar 5.14 Sketsa final desain	123
Gambar 5.15 Sketsa operasional 1	124
Gambar 5.16 Sketsa operasional 2.....	124
Gambar 5.17 3D rendering 1	125
Gambar 5.18 3D rendering 2	126
Gambar 5.19 3D rendering 3	126
Gambar 5.20 3D suasana siang operasional.....	127
Gambar 5.21 3D suasana malam operasional.....	127

Gambar 5.22 3D operasional section 3	128
Gambar 5.23 3D rendering tampak atas.....	128
Gambar 5.24 Adjustable seat	133
Gambar 5.25 Detil adjustable seat	134
Gambar 5.26 Detil urai adjustable seat	135
Gambar 5.27 Detil perspektif adjustable chair	136
Gambar 5.28 Tampak depan.....	137
Gambar 5.29 Tampak Samping	137
Gambar 6.1 LOPAS final desain	139
Gambar 6.2 3D final interior	140
Gambar 6.3 Sistem paneling final KA	140
Gambar 6.4 Adjustable chair	141
Gambar 6.5 Handrail & partisi	142
Gambar 6.6 Space prioritas	142
Gambar 6.7 Zoning lantai KRDE	143

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Intensitas bising di kabin penumpang	15
Tabel 2.2 Intensitas bising di kabin penumpang lintas	16
Tabel 2.3 Spesifikasi Prambanan Express/ BN Holec	19
Tabel 2.4 Studi aktivitas dalam kereta Prambanan Express.....	21
Tabel 2.5 Tabel studi eksisting	25
Tabel 2.6 Studi desain acuan	26
Tabel 2.7 Desain terdahulu.....	29
Tabel 2.8 Spesifikasi KRL BN Holec	31
Tabel 2.9 Perbedaan KRL dengan KRDE BN Holec	32
Tabel 2.10 Scoring material plastik	35
Tabel 3.1 Rencana kegiatan perancangan	41
Tabel 4.1 MSCA	43
Tabel 4.2 Kategori Kereta Api	45
Tabel 4.3 Kategori Kereta Api Penumpang	45
Tabel 4.4 Kereta Api Penumpang Ekonomi.....	46
Tabel 4.5 Kategori Kereta Api Lokal.....	46
Tabel 4.6 Image board analisis	49
Tabel 4.7 Lifestyle board	51
Tabel 4.8 Nine magic cube.....	52
Tabel 4.9 Trend bentuk & estetika.....	54
Tabel 4.10 Komponen produk	57
Tabel 4.11 Kelebihan & kekurangan LOPAS terdahulu.....	59
Tabel 4.12 Rate penumpang dari Solo	60
Tabel 4.13 Rate penumpang dari Yogyakarta	61
Tabel 4.14 Dokumentasi rate penumpang.....	61
Tabel 4.15 Scoring alternatif konfigurasi interior & LOPAS	66
Tabel 4.16 Keterangan clearance & jangkauan zona prioritas	71
Tabel 4.17 Keterangan clearance & jangkauan section duduk.....	72
Tabel 4.18 Keterangan clearance & jangkauan section duduk.....	73
Tabel 4.19 Keterangan clearance & jangkauan zona prioritas	74
Tabel 4.20 Keterangan clearance & jangkauan section duduk dan berdiri	75
Tabel 4.21 Keterangan clearance & jangkauan zona prioritas dan pintu.....	76

Tabel 4.22 Keterangan clearance & jangkauan section duduk.....	77
Tabel 4.23 Keterangan clearance & jangkauan section duduk dan berdiri	78
Tabel 4.24 Data ukuran penting studi tempat duduk	79
Tabel 4.25 Keterangan ukuran adjustable chair	80
Tabel 4.26 Perbandingan polimer resin	86
Tabel 4.27 Scoring material logam.....	87
Tabel 4.28 Susunan panel.....	94
Tabel 4.29 Detail susunan & joint panel.....	96
Tabel 4.30 Perbandingan produksi baru & repair.....	99
Tabel 4.31 Biaya produksi & profit implementasi desain.....	103
Tabel 4.32 Proses pembuatan model awal	105
Tabel 4.33 Proses pembuatan model 1:15.....	106
Tabel 4.34 Review model 1:15.....	107
Tabel 4.35 Proses pembuatan model 1:8.....	108
Tabel 4.36 Review model 1:8.....	109
Tabel 4.37 Konsep bentuk & estetika perancangan.....	111
Tabel 5.1 Detil kebaruan desain	129

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan tingkat mobilitas yang tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dengan banyaknya sarana transportasi yang ada dan beredar di jalan. Kereta api adalah salah satu pilihan utama yang biasa dijadikan andalan oleh masyarakat untuk menempuh perjalanan yang cukup jauh, seperti antar kota ataupun antar provinsi dikarenakan waktu tempuh KA yang cepat dan fasilitasnya kini yang lebih nyaman.

Bulan	Jawa			Sumatera	Total
	Jabotabek	Non Jabotabek	Jabotabek + Non Jabotabek		
2014					
Januari	14 963	5 522	20 485	394	20 879
Februari	14 552	4 772	19 324	370	19 694
Maret	16 909	4 956	21 865	409	22 274
April	16 055	4 831	20 886	406	21 292
Mei	16 781	5 766	22 547	441	22 988
Juni	17 848	5 567	23 415	425	23 840
Juli	16 583	5 174	22 757	375	22 132
Agustus	17 091	5 672	22 763	436	23 199
2013					
Januari	10 089	4 484	14 573	327	14 900
Februari	10 281	4 034	14 315	279	14 594
Maret	11 240	4 281	15 521	305	15 826
April	11 529	4 195	15 724	276	16 000
Mei	11 767	4 028	15 795	318	16 113
Juni	11 817	5 115	16 932	369	17 301
Juli	15 407	4 510	19 917	328	20 245
Agustus	14 321	4 710	19 031	392	19 423
September	15 113	4 326	19 439	299	19 738
Oktober	15 531	4 667	20 198	336	20 534
November	15 487	4 091	19 578	341	19 919
Desember	15 901	5 091	20 992	425	21 417

Gambar 1.1 Data kenaikan jumlah penumpang

(Sumber: <http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1417>)

Kereta Api komuter adalah terobosan PT KAI dalam menjawab kebutuhan akan transportasi umum jarak menengah yang cepat, nyaman, & ekonomis antar kota besar di Inonesia. Komuter sangat diperlukan bagi masyarakat di kawasan urban atau metropolitan untuk menempuh perjalanan dari kediaman mereka yang biasanya di kota satelit ke tempat kerja yang berada di kota inti dengan waktu yang singkat dan biaya yang sedikit. Daerah

yang difasilitasi oleh komuter ini adalah kota metropolitan seperti Jakarta, Surabaya, Yogyakarta, Semarang, Bandung dengan kota-kota satelitnya. Penumpang Komuter ini bertambah dari tahun ke tahun.

Namun banyaknya peminat angkutan komuter tersebut menjadi bumerang bagi penumpang sendiri. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya peristiwa saling berebut tempat duduk, hingga terjadinya pelecehan seksual ketika kereta penuh saat jam sibuk berangkat & pulang kantor. Tentu saja kaum yang paling dirugikan dalam hal ini adalah wanita. Berdasarkan catatan Polda Metro Jaya, selama tahun 2012 ada sebanyak 31 kasus kriminal di angkutan umum, yang terdiri dari 11 kasus kejahatan di taksi, 13 kasus kejahatan di angkutan kota, 2 kasus kejahatan di atas truk, 1 kasus kejahatan di bajai dan 4 kasus kejahatan di kereta api. Dari jumlah tersebut, 16 kasus merupakan pelecehan seksual yang dialami oleh kalangan perempuan.

Dari laporan-laporan tersebut, dicetuskanlah gerbong yang dikhususkan untuk wanita pada tahun 2012 di KRL Commuterline Jabodetabek , mencontoh apa yang telah dilakukan di negara-negara maju seperti Jepang. Dengan adanya gerbong ini diharapkan kasus pelecehan terhadap wanita di dalam komuter di saat Rush Hour akan berkurang.

Gerbong khusus wanita di Commuterline Jabodetabek inilah yang kemudian menjadi percontohan gorbong khusus wanita yang ada di daerah lain di Indonesia, yaitu komuter Prambanan Express yang melayani rute Yogyakarta-Surakarta.

Sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan di gerbong khusus wanita di KRDE Prambanan Express problem utama yang timbul di gerbong khusus wanita ada dua yaitu dari segi teknis dan mental budaya. Dari segi teknis meliputi berbagai hal, pertama tempat duduk, handle bar, dan storage merupakan desain yang ada di gerbong umum dengan pertimbangan presentile ergonomi umum pula, hal itu setidaknya akan menghambat pergerakan dan kenyamanan penumpang wanita. Kedua, minimnya signing dan pembeda antara gerbong khusus dan umum menyebabkan banyaknya kesalahan duduk oleh penumpang. Ketiga, LOPAS yang masih kurang baik, dimana terjadi penumpukan penumpang saat keluar atau masuk di jam-jam sibuk atau Rush Hour.



Gambar 1.2 Suasana di dalam Commuter Line

(Sumber: <http://online.wsj.com/media/082010pod11.jpg>)

Solusi konkret yang diberikan sesuai dengan studi aktivitas yang dilakukan di KRDE Prambanan Express adalah penggunaan modular panel untuk bagian interior agar mudah dalam proses produksi dan perawatannya. Penambahan guide sign agar penumpang wanita yang masuk melalui gerbong lain mengetahui dimana gerbong khusus wanita berada. Penggunaan Key Colour pastel di Interior kereta agar memberikan kesan nyaman dan feminim. Penerapan presentile wanita untuk semua elemen interior, yaitu mencakup tempat duduk, dan handle bar. Pengaturan kembali layout tempat duduk agar tidak terjadi penumpukan penumpang kala keluar masuk.

1.2 Perumusan Masalah

Komuter dengan gerbong khusus wanita merupakan suatu trobosan yang relevan dalam upaya perlindungan terhadap wanita. Namun perlu dilakukan redesign dan penambahan feature untuk menanggulangi permasalahan-permasalahan yang muncul tersebut.

Dari latar belakang diatas, dapat disimpulkan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. LOPAS yang masih kurang baik, dimana terjadi penumpukan penumpang saat keluar atau masuk di jam-jam sibuk atau Rush Hour, menyebabkan berkurangnya kenyamanan.
2. Warna interior gerbong khusus wanita cukup suram dan kurang memberikan citra keanggunan wanita.
3. Gerbong Prambanan Express yang dibangun tahun 1994 sebagai KRL BN-Holec memerlukan penyusunan system panel modular untuk mempermudah proses produksi dan perawatan.
4. Dimensi ukuran tempat duduk masih menggunakan presentile 50 publik, sehingga kurang menunjukkan bahwa ini adalah gerbong khusus wanita.
5. Tempat duduk menggunakan layout seperti gerbong umum, sehingga tidak menjawab maksimalitas ruang.
6. Storage yang kecil dan sulit di jangkau menyebabkan lebih sering tidak terpakai
7. Minimnya sign dan pembeda antara gerbong khusus dan umum menyebabkan tujuan adanya kabin khusus wanita itu sendiri tidak terpenuhi.

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dalam mendesain gerbong khusus wanita, yaitu:

1. Desain gerbong komuter khusus wanita berdasar riset yang dilakukan di komuter Prambanan Express sebisa mungkin bisa diimplementasikan di gerbong komuter khusus wanita di daerah lain.
2. Gerbong yang didesain berpatokan dengan data yang telah didapat dari PT INKA sebagai mitra produksi, dimana jarak antar pusat bogie adalah 14.000 mm.
3. Desain layout tempat duduk setidaknya bisa menampung 54 orang dalam keadaan duduk.
4. Sign bisa terbaca meskipun penumpang sedang penuh dan kemungkinan untuk tertutupi.
5. Interior kabin memiliki kombinasi warna berserta utilitas yang memberikan kesan feminim dan lemah lembut seorang wanita.
6. Elemen utama kabin, yaitu tempat duduk, handrail, dan handle bar sesuai dengan antropometri perempuan.

7. LOPAS mendukung kenyamanan penumpang di dalam kabin, dimana tidak terjadi penumpukan penumpang baik ketika ada yang naik maupun ada penumpang yang turun.
8. Membuat carbody KRDE dengan mekanisme modular yang disatukan dengan joint-joint screw agar mudah dalam fase produksi dan maintenance.
9. Menggunakan estimasi biaya se efisien mungkin untuk redesign.

1.4 Tujuan Perancangan

Dari beberapa uraian yang telah disebutkan pada bagian-bagian sebelumnya, tujuan perancangan gerbong khusus wanita Prambanan Express antara lain yaitu:

1. Penggunaan modular panel untuk interior agar mudah dalam proses produksi dan perawatannya.
2. Penambahan guide sign agar penumpang wanita yang masuk melalui gerbong lain mengetahui dimana gerbong khusus wanita berada.
3. Penggunaan Key Colour pastel di interior kereta agar memberikan kesan tenang dan feminim.
4. Penyesuaian anthropometri wanita pada utility kabin.
5. Pengaturan kembali layout tempat duduk agar tidak terjadi penumpukan penumpang kala keluar masuk.
6. Memberi kelengkapan fasilitas untuk penumpang difabel.
7. Memberi kemudahan control pada petugas untuk mengatur kondisi di dalam kabin penumpang dengan menambahkan camera pengawas dan speaker, yang terintegrasi dengan monitor serta intercom yang ada di control room atau ruang masinis.
8. Merancang system ticketing baru sebagai upaya pengendalian penumpang dan peningkatan kenyamanan kabin.

1.5 Manfaat

1. Bagi Penumpang :
 - a. Perlindungan penuh wanita dari tindak kriminal
 - b. Kenyamanan & kepuasan penumpang lebih meningkat
 - c. Kegiatan & kebutuhan aktivitas ketika di dalam komuter sebagian besar dapat terpenuhi
2. Bagi PT KAI :

- a. Menambah pendapatan KAI dengan bertambahnya penumpang yang berbanding lurus dengan kepuasan terhadap fasilitas komuter
- 3. Bagi PT INKA :
 - a. Mempermudah kerja INKA dalam produksi dan perawatan dengan implementasi sistem modular panel dalam rangkaian sebuah carbody.
 - b. Meningkatnya pendapatan INKA
- 4. Bagi Pemerintah Kota Yogyakarta – Surakarta:
 - a. Peningkatan devisa dari sector transportasi
 - b. Peningkatan devisa dari sector pariwisata
 - c. Memperlancar pertukaran ilmu, budaya, dan informasi yang berkembang antar kedua kota

BAB 2 TINJAUAN TEORI DAN EKSISTING

2.1 Tinjauan Kelistrikan Kereta Api

INKA membuat kereta berdasarkan budget dan permintaan dari KAI, maka dari itu kereta di Indonesia tidak memiliki standarisasi yang jelas antara kereta satu dengan kereta yang lainnya. Begitu pula dengan hal kelistrikannya, namun berikut adalah hasil penelitian mengenai kelistrikan kereta yang dapat digunakan sebagai acuan dalam perancangan desain nanti.

2.1.1 Pembangkit

Seperti halnya pada kendaraan kebanyakan, pastilah memiliki system kelistrikan yang tidak hanya berfungsi untuk menggerakkan mesin utama, namun juga segala macam kelengkapan elektronik yang terpasang. Pada kereta api, terdapat

2.1.1.1 Generator

Generator adalah mesin yang dapat mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik melalui proses induksi elektromagnetik. Generator memperoleh energi mekanis dari penggerak awal (prime mover). Generator arus bolak-balik (AC) dikenal dengan sebutan alternator. Generator terpasang satu poros dengan motor diesel, yang biasanya menggunakan generator arus sinkron (alternator) pada pembangkitan. Kontruksi generator AC adalah sebagai berikut:

1. Rangka Stator
2. Stator
3. Rotor
4. Cincin geser
5. Generator penguat

Generator AC bekerja dengan prinsip induksi elektromagnetik. Generator AC terdiri dari stator yang merupakan elemen diam dan rotor yang merupakan elemen berputar dan terdiri dari belitan-belitan medan.

2.1.1.2 Mesin Diesel

Mesin diesel adalah motor bakar yang berfungsi untuk menghasilkan tenaga mekanis yang dipergunakan untuk memutar rotor generator sehingga putaran rotor tersebut akan memotong medan magnet yang ada di generator dan menghasilkan GGL (Gaya Gerak Listrik) tegangan.

Keuntungan pemakaian mesin diesel sebagai penggerak mula (Prime Mover):

1. Desain dan instalasi sederhana
2. Auxiliary equipment (peralatan bantu) sederhana
3. Waktu pembebanan relatif singkat

Kerugian pada pemakaian mesin diesel sebagai penggerak mula (Prime Mover):

1. Berat mesin sangat berat karena harus dapat menahan getaran serta kompresi yang tinggi.
2. Semakin besar daya maka mesin diesel tersebut dimensinya makin besar pula, hal tersebut menyebabkan kesulitan jika daya mesinnya sangat besar.
3. Konsumsi bahan bakar menggunakan minyak yang relatif lebih mahal dibandingkan pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar jenis lain seperti gas dan batubara.

Sistem starting adalah proses untuk menghidupkan atau menjalankan mesin diesel.

Sistem starting ini dibagi menjadi 3 macam, yaitu:

1. Sistem Start Manual

Dipakai untuk mesin diesel dengan daya yang relatif kecil yaitu <30 PK. Start manual ini menggunakan penggerak engkol start pada poros engkol atau poros hubung yang akan digerakkan oleh tenaga manusia.

2. Sistem Start Elektrik

Dipakai oleh mesin diesel yang memiliki daya sedang yaitu <500 PK. Sistem ini menggunakan motor DC dengan suplai listrik dari baterai atau accu 12 atau 24 volt untuk menstart diesel.

3. Sistem Start Kompresi

Dipakai oleh diesel yang memiliki daya besar yaitu >500 PK. Sistem ini memakai motor dengan udara bertekanan tinggi untuk start dari mesin diesel.

2.1.1.3 Sistem Pendukung Genset

Dalam pengoperasiannya, suatu instalasi Genset memerlukan sistem pendukung agar dapat bekerja dengan baik dan tanpa mengalami gangguan. Secara umum sistem-sistem pendukung tersebut dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Sistem Pelumasan
2. Sistem Bahan Bakar
3. Sistem Pendinginan

2.1.1.4 Baterai dan Battery Charger

Alat yang memiliki sumber energi kimia yang dapat menghasilkan energi listrik disebut dengan electric cell (sel listrik). Ketika beberapa sel listrik yang terdiri dari elektoda dan elektrolit dihubungkan secara elektrik akan menjadi baterai. Ketika elektoda dihubungkan dengan suatu konduktor akan terjadi pergerakan arus dalam elektrolit tersebut. Battery charger mendapat suplai listrik dari sumber PLN atau dari generator itu sendiri, berfungsi untuk mengisi energi listrik ke accu atau baterai sebesar 12 atau 24V yang digunakan untuk menstart genset, maka battery charger harus dapat mengisi accu atau baterai sampai kapasitas tersebut.

2.1.2 Sistem Kelistikan Kereta

2.1.2.1 Beban kelistrikan di Kabin Penumpang

Beban yang biasanya terpasang pada gerbong penumpang antara lain kipas angin (Exhaust Fan, Box Fan, dan Ceiling Fan), lampu penerangan (lampu lorong, lampu bordes, lampu toilet, lampu baca), lampu semboyan, stop kontak, televisi, dan pendingin ruangan (AC). Khusus pendingin ruangan, dan televisi terdapat pada gerbong K1, sedangkan kipas angin terdapat pada gerbong K2 dan K3. Untuk stop kontak hanya dipasang ada gerbong K1 dan K2. Untuk KRDE Prambanan ekspress sendiri cenderung memiliki beban yang lebih sedikit bahkan dari pada K3 secara umum, beban tersebut yaitu:

1. Lampu Penerangan

Gerbong penumpang pada kelas Eksekutif, Bisnis, dan Ekonomi sama-sama menggunakan lampu TL dalam sistem penerangannya. Lampu TL yang digunakan ialah dengan daya 20 W dan 40 W.

2. Kipas Angin

Kipas angin hanya digunakan pada gerbong K2 dan K3, yang berfungsi sebagai penyegar udara ruangan didalam gerbong. Jenis kipas angin didalam gerbong penumpang yaitu:

3. Ceiling Fan

Digunakan pada kereta kelas bisnis K2, berjumlah 8 buah disetiap gerbongnya dengan konsumsi daya 45W.

4. Box Fan

Digunakan pada kereta kelas ekonomi atau K3, berjumlah 8 buah setiap gerbongnya dengan konsumsi daya 41W.

5. Exhaust Fan

Exhaust fan didalam gerbong menggunakan konsumsi daya sebesar 18W.

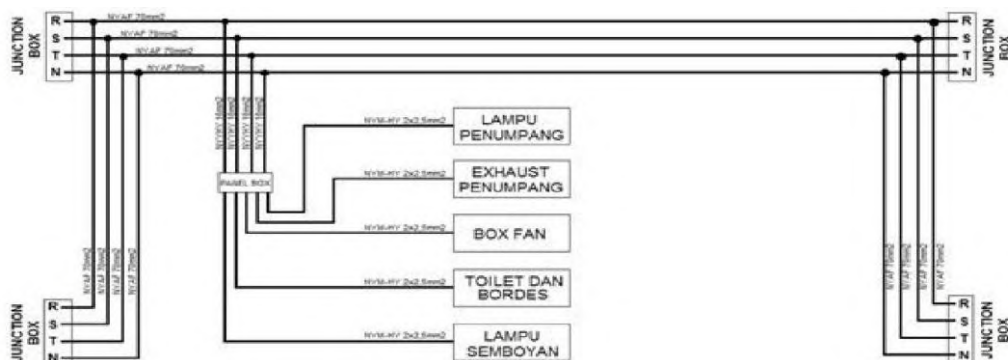
6. Lampu Semboyan

Lampu semboyan adalah lampu yang digunakan sebagai tanda-tanda saat kereta berjalan dan ada 2 jenis yaitu berwarna hijau dan merah. Total lampu disebuah gerbong adalah 4 buah lampu hijau dan 6 buah lampu merah. Lampu yang digunakan adalah lampu pijar dengan daya 14 watt.

2.1.2.2 Sistem Kelistrikan pada Kabin Penumpang

Sistem kelistrikan pada gerbong penumpang PT.KAI berasal dari generator diesel sebagai catu daya utama. Generator diesel pada rangkaian kereta api diletakkan pada gerbong pembangkit sebagai catu daya utama rangkaian kereta api. Pada KRDE Prambanan Express, pembangkit diletakkan dirangkaian paling belakang, bersandingan langsung dengan kursi penumpang. KRDE Prambanan Express tidak membutuhkan generator diesel sebesar kereta jarak jauh atau eksekutif pada umumnya dikarenakan tidak menggunakan AC serta cenderung minim fasilitas.

Gerbong pembangkit listrik dihubungkan dengan gerbong penumpang lainnya menggunakan Junction Box, memiliki 4 warna yaitu merah (R), kuning (S), biru (T), dan hitam (netral). Junction Box ini berjumlah 4 buah tiap gerbongnya berfungsi menyalurkan arus ke gerbong-gerbong kereta untuk menyalakan pendingin ruangan, TV, stop kontak, exhaust fan, kipas angin, sistem penerangan, dan lampu semboyan.

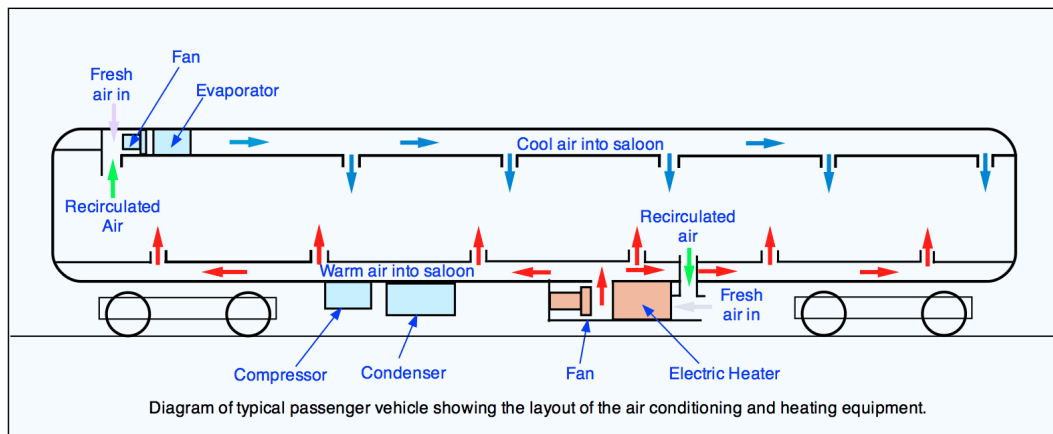


Gambar 2.1 Skema rangkaian listrik kereta ekonomi

(Sumber: <http://digilib.its.ac.id/publik/ITS-Undergraduate-13676-Presentation-1869753.pdf>)

Kebutuhan ekonomi dengan rentang pengukuran 22-26 September 2012 didapatkan arus maksimum sebesar 14,25A, rata-rata arus harian 11,48A, beban maksimum sebesar 5,9kW, dan rata-rata beban harian 4,76kW.

2.2 Tinjauan Sirkulasi Udara Kereta Api



Gambar 2.2 Skema aliran udara di kabin kereta

(Sumber: <http://digilib.its.ac.id/publik/ITS-Undergraduate-13676-Presentation-1869753.pdf>)

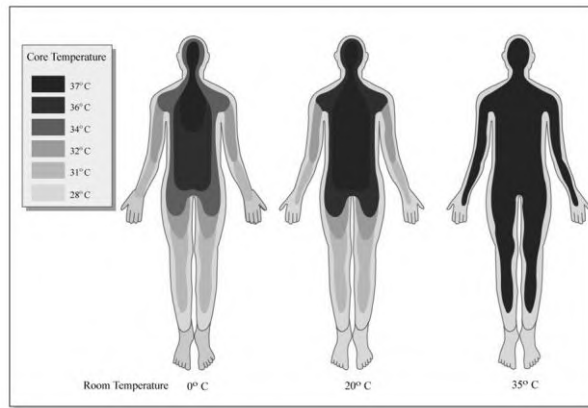
Sirkulasi udara di dalam kereta dan pada sarana transportasi pada umumnya, sangatlah penting untuk diperhatikan, sebab kelancaran sirkulasi udara dalam suatu ruangan mempengaruhi kenyamanan termal yang dirasakan oleh penumpang didalamnya. Temperature ruang dalam kereta api sangat dipengaruhi oleh factor-faktor berikut:

1. Kelancaran ventilasi udara
2. Jumlah pendingin ruangan yang ada
3. Kondisi pergerakan Kereta api
4. Lama & panjang jarak tempuh kereta api
5. Jumlah penumpang yang ada dalam satu runagan kabin
6. Panas yang dihasilkan oleh benda electronic sekitar
7. Radiasi sinar matahari terhadap kabin

Untuk mendapatkan suatu kondisi yang nyaman bagi penumpang di dalam kabin kereta, diperlukan pengaturan distribusi yang baik mengenai suhu udara, kelembaban, dan kebersihan dari udara tersebut.

Kondisi nyaman manusia secara termal tercapai jika :

1. Suhu inti tubuh konstan 37°C
2. Suhu kulit bervariasi antara 20°C - 40°C
3. Suhu kulit $>40^{\circ}\text{C}$ atau $<18^{\circ}\text{C}$ akan berpengaruh buruk pada kulit



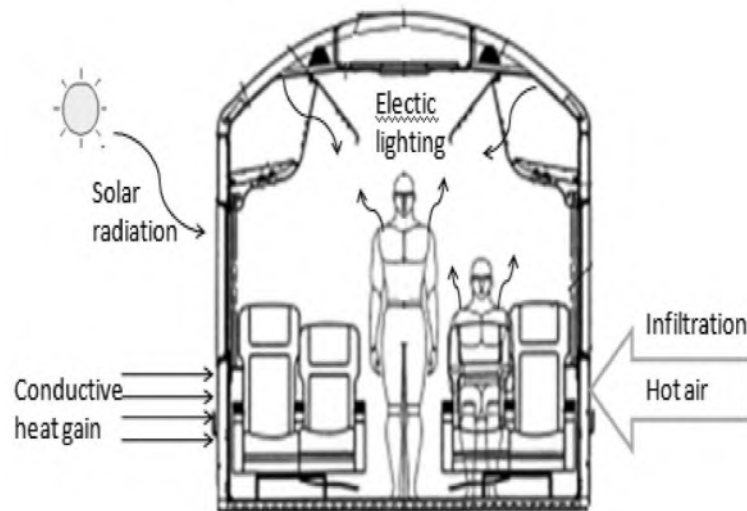
Gambar 2.3 Kondisi suhu ideal manusia

(Sumber: <http://digilib.its.ac.id/publik/ITS-Undergraduate-13676-Presentation-1869753.pdf>)

Selain factor kelembaban dan temperature ruangan, hal lain yang tidak kalah penting mempengaruhi temperature udara yang dirasakan langsung oleh penumpang adalah outfit yang digunakan dan tingkat pergerakan atau aktivitas yang dilakukan penumpang.

Ditinjau dari asal beban pendinginan, yaitu ada dua, pertama adalah beban eksternal dan yang kedua adlah beban internal, yang kemudian dirinci lagi seperti berikut:

1. Beban eksternal
 - a. beban transmisi melalui dinding luar dan atap
 - b. beban radiasi matahari melalui kaca
 - c. beban partisi
 - d. beban peralatan
 - e. beban infiltrasi dan ventilasi
2. Beban internal
 - a. beban penghuni
 - b. beban penerangan
 - c. beban peralatanelektronik



Gambar 2.4 Ilustrasi sumber udara panas yang masuk ke kabin

(Sumber: <http://digilib.its.ac.id/publik/ITS-Undergraduate-13676-Presentation-1869753.pdf>)

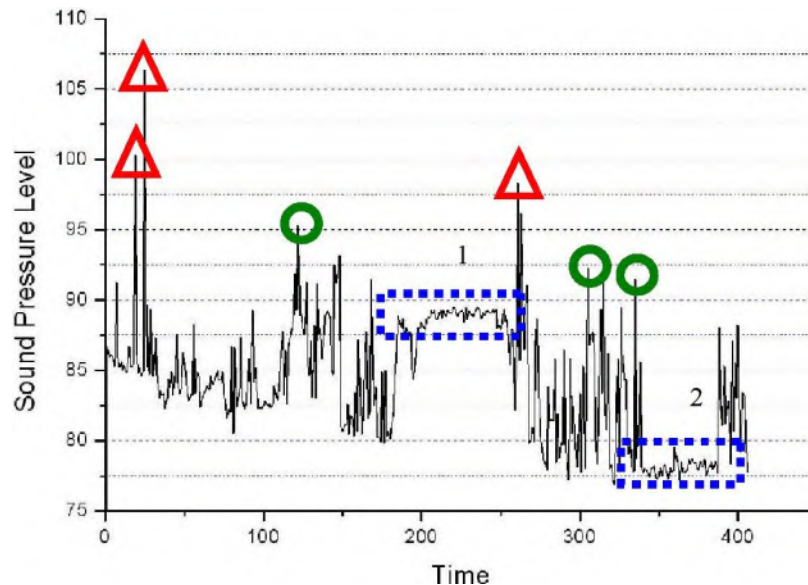
Kondisi baik atau tidaknya sirkulasi udara yang mempengaruhi temperature ruangan lalu kemudian tingkat kenyamanan penumpang bisa dilihat dari posisi dimana desain kita berada di dalam Psychometric Chart, apakah desain interior kereta masuk ke dalam Comfort Zone atau tidak.

Di dalam system sirkulasi udara KRDE Prambanan Express memang tidak disediakan AC, namun jika dibandingkan dengan jarak tempuh yang dekat, waktu tempuhnya yang singkat, dan kondisi geografis daerah operasi Prambanan Express yang masih asri, temperature kabin bisa masuk ke comfort zone dengan maksimalitas jendela dan ventilasi yang ada untuk memasukkan udara dari luar. Namun, efektivitas system tersebut berkurang ketika kereta berada pada rush hour, dimana penumpang penuh sesak, disaat itulah fasilitas penghawaan tambahan dibutuhkan, seperti kipas angin.

2.3 Tinjauan Kebisingan Kereta Api

2.3.1 Pengukuran per Kabin

2.3.1.1 Kabin Masinis

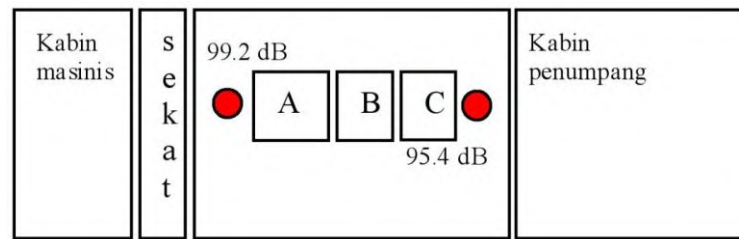


Gambar 2.5 Grafik noise yang timbul di kabin masinis

(Sumber: <https://core.ac.uk/download/files/478/12350993.pdf>)

Segitiga pada grafik menunjukkan data SPL (Sound Pressure Level) yang cukup signifikan yaitu saat masinis membunyikan horn (klakson). Intensitas bunyi pada titik ini berkisar antara 88 – 106 dB. Sedangkan untuk lingkaran mewakili intensitas bising yang disebabkan oleh teriakan masinis dan mekanik pada saat pengambilan data berlangsung. Pengambilan data dilakukan pada saat pemeliharaan kereta berlangsung. Persegi panjang bergaris putus-putus yang pertama menunjukkan SPL kabin masinis ketika kereta berada di garasi dengan SPL rata-rata 88.9 dB pada putaran mesin sekitar 900 rpm. Tingginya nilai SPL disebabkan adanya tambahan bunyi pantul yang dihasilkan oleh ruangan tertutup yang cukup luas dengan atap terbuat dari logam. Sedangkan persegi panjang bergaris putus-putus yang kedua menunjukkan data SPL konstan yang mempunyai level lebih rendah yaitu rata-rata hanya 78.3 dB. Hal tersebut terjadi ketika kereta sudah berada di luar, sehingga pantulan bunyi tidak terjadi lagi karena gelombang bunyi menjalar di medium yang lebih luas dengan bidang pantul yang sedikit. Suasana bising pada tempat pemeliharaan membuat masinis dan para mekanik harus berteriak ketika saling berkomunikasi.

2.3.1.2 Ruang Mesin Pembangkit



Gambar 2.6 Ilustrasi posisi letak pengukuran

(Sumber: <https://core.ac.uk/download/files/478/12350993.pdf>)

Titik yang memiliki nilai SPL maksimum sebesar 95,4 dB berdekatan dengan kabin penumpang sedangkan kabin masinis berdekatan dengan titik yang memiliki SPL lebih tinggi yaitu 99,2 dB. Oleh karena itulah antara kabin masinis dan ruang mesin pembangkit diberikan suatu sekat pemisah sebagai ruang peredam. Jika menurut Kep Menaker 51/MEN/1999 untuk SPL sebesar 95,4 hanya diperbolehkan bekerja selama kurang lebih 1 jam, sedangkan untuk SPL sebesar 99,2 dB hanya diperbolehkan bekerja selama kurang lebih 1/4 jam.

2.3.1.3 Kabin Penumpang

1. Hasil Pengukuran Kondisi Kereta Idle

Berikut ini adalah hasil pengambilan data dikabin penumpang yang berjumlah 7 titik dengan rata-rata sebesar 79,8 dB.

Tabel 2.1 Intensitas bising di kabin penumpang

titik	intensitas (dB)
1	79.6
2	79.3
3	79.2
4	80.2
5	80.4
6	80.5
7	79.3

Pada saat kereta tidak berjalan (idle) intensitas bunyi yang terukur di kabin penumpang tidak begitu tinggi dan masih dalam batas yangdiperbolehkan. Hal ini karena putaran mesin yang berada pada tingkat 800 rpm. Terlihat pada grafik bahwa titik pengukuran 3 memiliki intensitas bising yang terendah sedangkan titik 6 adalah yang tertinggi.

2. Hasil Pengukuran Lintas

Pada kondisi lintas, rata-rata intensitas bunyi yang terukur adalah 85,5 dB. Nilai tersebut termasuk ke dalam kategori normal apabila waktu paparan yang dibolehkan terpenuhi yaitu selama 8 jam. Untuk para penumpang yang hanya menggunakan kereta api Prameks secara normal yaitu pulang-pergi dengan durasi total sekitar 2 jam, maka nilai intensitas tersebut relatif aman. Tetapi bagi karyawan yang selama seharian penuh bekerja di dalam kereta seperti halnya cleaning service dan penjual keliling mengalami pemajanan lebih dari batas yang diijinkan.

Tabel 2.2 Intensitas bising di kabin penumpang lintas

titik	intensitas (dB)
1	84.9
2	86.8
3	84.6
4	85.6

2.3.2 Analisis Objek Penelitian

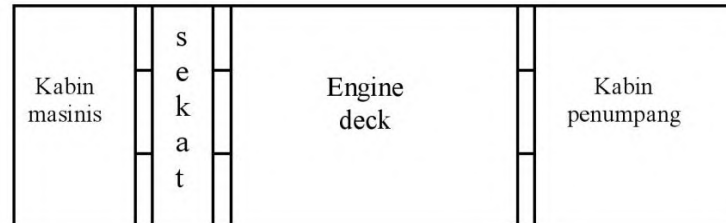
1. Sumber Bising

Dalam penelitian ini sumber bising utama adalah ruang Genset yang terdiri dari engine (mesin) dan alternator, fan radiator dan papan kontrol. Kereta Prameks menggunakan mesin Cummins type QSK 45 L2. Mesin ini memiliki kekuatan sebesar 1800 Hp dan putaran mesin maksimum 1900 rpm posisi 7 NOTH. Engine ini berfungsi sebagai penghasil tenaga untuk menghidupkan alternator sehingga dihasilkan tegangan untuk menggerakkan motor pada setiap gerbong Prameks. Dari bagian-bagian Genset yang paling bising adalah engine khususnya adalah system pipa gas buang (exhaust system) yang berukuran 139.5 mm (5.5 inch). Ketika perawatan berkala 250 jam dan 500 jam pengoperasian, kereta ditempatkan di garasi yang tertutup atap yang terbuat dari seng sehingga intensitas bising akan meningkat yang diakibatkan oleh pemantulan bunyi dan dengung. Kereta Prameks dapat melaju dengan kecepatan maksimal 100 km/jam. Pada kecepatan tersebut, posisi NOTH (persneling) berada pada posisi 7 yang memungkinkan mesin kereta berputar dengan kecepatan 1900 rpm. Pada putaran tersebut intensitas bising yang dihasilkan dapat mengganggu komunikasi antar masinis dengan asisten masinis.

Pada putaran mesin sebesar 800 rpm saja (idle) intensitas bising sudah mencapai range 95.4 – 99.2 dB.

2. Badan Kereta

Untuk mengurangi kebisingan, dibuatlah sekat yang memisahkan antara kabin masinis dengan ruang mesin pembangkit (engine deck).

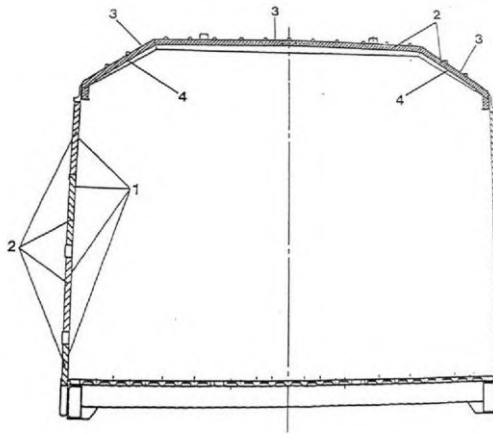


Gambar 2.7 Sekat penghubung kabin masinis dan engine deck

(Sumber: <https://core.ac.uk/download/files/478/12350993.pdf>)

Sekat tersebut merupakan ruang interferensi yang bisa jadi bersifat destruktif karena fase gelombang berbeda 180°, sesuai dengan hukum pemantulan yaitu sudut gelombang datang sama dengan sudut gelombang pantul.

Body kereta terdiri dari lantai, dinding dan atap. Lantai terbuat dari lapisan logam yang disatukan dengan kerangka utama. Lapisan tersebut terbuat dari Corten mild steel. Lapisan terluar lantai kereta terbuat dari stainless steel dengan tebal 1 mm. Sedangkan dinding kereta terdiri dari 3 bagian yaitu lapisan dalam, kolom pemisah atau insulasi dan lapisan luar. Lapisan dalam terbuat dari mild steel, sedangkan lapisan luar terbuat dari stainless steel. Kolom insulasi berisi lapisan rock wool (2) setebal 40 mm dan lapisan berbahan serap akustik setebal 2 mm (1) jenis SIGMACOAT V26. Atap kereta juga dilengkapi dengan lapisan insulasi (3). Lapisan insulasi dan lapisan luar atap direkatkan dengan lem khusus PERSTEX 656. Di bagian kiri atas pintu masuk terdapat lapisan pelindung tambahan (4) tipe eletroglass.



Gambar 2.8 Ilustrasi cross section kabin Preambanan Express

(Sumber: <https://core.ac.uk/download/files/478/12350993.pdf>)

2.3.3 Pengendalian Kebisingan

Pengendalian kebisingan kereta Prameks dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu sebagai berikut:

1. Terhadap sumber bising

Pihak PT KAI dapat meredam sumber bising dengan memberikan bahan serap akustik pada sistem pipa gas buang sehingga bising dapat di reduksi. Selain itu dapat juga memodifikasi ruang mesin pembangkit dengan memberikan sekat tambahan berupa ruang kosong menuju kabin penumpang. Pelapisan bahan serap juga dapat menjadi opsi yang tepat dalam mengurangi intensitas bising yang dirasakan oleh penumpang dan masinis.

2. Terhadap Penerima

Untuk para masinis, pihak PT KAI dapat membuat jadwal kerja khusus terkait dengan level bising sehingga sesuai dengan batas yang diijinkan. Misalnya untuk level 88 dB maka setiap hari hanya diperbolehkan untuk mengoperasikan kereta api selama 4 jam. Sedangkan untuk penumpang dibuatkan desain khusus kabin penumpang dengan menambahkan lapisan berbahan serap akustik. Selain itu dapat juga diberikan suatu alat pelindung pendengaran (berlaku juga untuk masinis).

2.3.4 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagaimana berikut:

1. Intensitas bising rata-rata di dalam kabin masinis untuk keadaan idle adalah 88,9 dB (di dalam garasi) dan 78,3 dB (di luar garasi)
2. Intensitas bising rata-rata di dalam kabin penumpang untuk keadaan idle adalah 79,8 dB dan untuk keadaan lintas adalah 85,5 dB
3. Dosis bising yang terukur selama 2,43 jam adalah 38,09 %. Dosis bising yang dirasakan penumpang tersebut ternyata masih di dalam batas aman untuk penumpang yang hanya melakukan perjalanan pulang-pergi.
4. Dampak kebisingan kereta api Prameks yang dirasakan para penumpang dan masinis adalah terganggunya komunikasi dan pendengaran. Suara dari lawan bicara kadang terdengar jelas dan kadang tidak. Untuk para masinis, hal ini akan sangat berpengaruh di saat mengoperasikan kereta.
5. Sistem gas pembuangan pada kereta pembangkit Prameks KDE03 tipe 07201 perlu ditambahkan kantung suara agar para teknisi terlindung dari paparan bising berlebih.

2.4 Spesifikasi Teknis Prambanan Express

Berikut adalah spek teknis Prambanan Express yang di release oleh PT INKA.

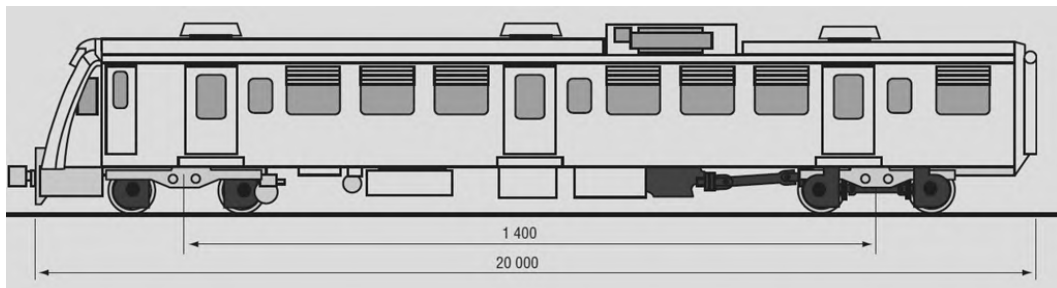
Tabel 2.3 Spesifikasi Prambanan Express/ BN Holec

SPESIFIKASI KRDE BN HOLEC		
Tahun pembuatan	:	2007
Konfigurasi	:	TeC – M – T – T – TC
Kapasitas penumpang	:	TeC = 20 (Seating)
		M = 64 (Seating)
		T = 64 (Seating)
		TC = 54 (Seating)
Kecepatan maksimum	:	100 km/jam
Lebar sepur	:	1.067 mm
Beban gandar	:	14 ton
Diameter roda (New / worn)	:	860 mm / 800 mm
Panjang total kereta + alat perangkai	:	20.700 mm
Lebar badan kereta	:	3.180 mm
Tinggi badan kereta dari atas rel	:	3.460 mm
Tinggi lantai dari atas rel	:	1.100 mm
Jarak antar pusat bogie	:	14.000 mm
Tinggi pusat alat perangkai dari atas rel	:	775 +10/-0 mm
Berat kosong	:	TC 32 tons ; MC 39 tons
Starting acceleration	:	0.34 m/detik ²
Braking decelerations	:	0.8 m/detik ²
Badan Kereta	:	Monocoque , mild steel
Boogie	:	Tipe Bolsterless
Sistem rem	:	Electro pneumatic dengan sistem blending
Alat perangkai	:	Automatic tight locked coupler, Bar coupler AAR NO. 10A Contour

Propulsi	:	Motor traksi AC, 3-phase, VVVF Inverter with IGBT
Power supply	:	Genset on floor type, Diesel engine 1.350kW, 1.800rpm. Alternator AC 3-phase synchronous.

KRDE Prambanan Express merupakan hasil modifikasi KRL BN-Holec yang sempat beroperasi di daerah Jabodetabek pada kisaran tahun 1994, hasil sumbangan Dishub. KRL BN-Holec dikenal sebagai kereta paling bermasalah, hal tersebut merupakan akibat dari kurangnya penyesuaian spec KRL dengan kondisi di Indonesia oleh pihak terkait.

Dari segi perawatannya, KRL BN-Holec ini juga sulit dilakukan karena pariknya yang sudah lama tutup. Akhirnya armada ini pensiun muda, dan 50 unit yang tersisa dari 128 unit yang ada akhirnya dikonversi oleh PT INKA menjadi KRDE yang melayani rute di luar Jabodetabek. KRDE daerah tersebut antara lain Baraya Geulis, Kaliagung, Prambanan Express, dan pesaing Prameks yaitu Sriwedari. KRL BN-Holec yang lain 24 unit diubah menjadi Holec-AC dan selebihnya disimpan di Balai Yasa Manggarai.



Gambar 2.9 Ilustrasi kabin nomor 1

(Sumber: <http://www.inka.co.id/>)

2.5 Tinjauan Aktivitas Lapangan

Study yang dilakukan untuk aktivitas lapangan adalah identifikasi rute perjalanan disesuaikan dengan point-point dimana pusat penumpang turun dan dimana pusat penumpang naik. Perjalanan yang dilakukan diambil pada 2 Prameks terakhir, yaitu pukul 19.00 dari Surakarta Purwosari dan 21.30 dari Yogyakarta Tugu.







Gambar 2.10 Trayek Prambanan Express





(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Gambar diatas adalah rute perjalanan prambanan express beserta stasiun yang dilalui. Garis kuning menunjukkan Prambanan express sedangkan biru adalah KRD Sriwedari.

Tabel 2.4 Studi aktivitas dalam kereta Prambanan Express

STASIUN	KONDISI	ORANG NAIK	ORANG TURUN
PURWOSARI (19.12 WIB)	 <p>Penumpang banyak naik dari stasiun Purwokerto, dimana setengah dari penumpang yang di dalam adalah penumpang yang naik di stasiun sebelumnya yaitu Solo Balapan.</p>	50% (50% dari SOLO BALAPAN)	0% (dari SOLO BALAPAN)
KLATEN (19.41 WIB)	 <p>Tidak Banyak penumpang yang naik ataupun turun di stasiun Klaten ini, hanya segelintir orang saja.</p>	10%	10%

MAGUWO (20.29 WIB)			
	Cukup banyak penumpang yang turun di stasiun Maguwo. Pada foto diatas, penumpang menuju ketengah mencari lokasi pintu yang dekat dengan platform stasiun		
LEMPUYANGAN (20.41 WIB)		-	50%
	Sekitar separuh penumpang yang ada turun di stasiun Lempuyangan, disini terlihat terjadi penumpukan penumpang yang cukup padat di pintu tengah. Hal tersebut disebabkan pintu tengah paling dekat dengan platform, sehingga tidak terlalu tinggi ketika menjangkau dari lantai kabin ke tanah terutama kaum wanita.		
TUGU (20.52 WIB)		-	50%
	Sisa kurang lebih separuh penumpang yang turun di stasiun Tugu Yogyakarta. Sama seperti sebelumnya, penumpukan terjadi pada bagian pintu kereta yang paling dekat dengan platform.		
(KEMBALI)			
STASIUN	TIBA	ORANG NAIK	ORANG TURUN
TUGU (21.56 WIB)		50 %	0 %
	Dari Tugu, Prameks terakhir masuk ke kabin khusus wanita yang kosong, hingga dipakai untuk para masinis yang		

	harus pulang ke solo dan sekitarnya. Penumpang wanita banyak mengisi ruang di kabin umum.		
LEMPUYANGAN (22.07 WIB)	 <p>Kondisi kabin umum setelah dari Lempuyangan sudah ramai, dan Kabin perempuan juga sudah terisi, sehingga para masinis dan penumpang laki-laki pindah ke gerbong biasa.</p>	50 %	0 %
MAGUWO (22.16 WIB)	 <p>Seperti pola berangkat, di stasiun Maguwo hanya sedikit aktivitas keluar masuk penumpang.</p>	10 %	10 %
KLATEN (22.37 WIB)	 <p>Beberapa penumpang masuk dari stasiun Klaten. Mengingat Klaten hanya memiliki platform pendek, terlihat penumpang perempuan mengalami sedikit kesulitan ketika keluar.</p>		
PURWOSARI (23.02 WIB)	 <p>Penumpukan penumpang terjadi ketika KRDE mencapai Purwosari dimana hampir 50% total penumpang turun. Sisa penumpang yang lain akan turun terakhir di Solo Balapan.</p>	0%	50% (50% turun SOLO BALAPAN)









Hasil:



1. Penumpang yang berasal dari stasiun Purwosari Solo banyak berasal dari KA Ekonomi jarak jauh. Sedangkan penumpang dari Solo Balapan adalah dari kereta kelas Eksekutif.
2. Hampir keseluruhan penumpang yang memakai sarana transportasi Prameks Berangkat dari wilayah Solo dan turun di wilayah Jogjakarta atau naik dari Jogja untuk kemudian turun di Solo.
3. Stasiun Purwosari lebih dekat dengan pusat kota Solo, menyebabkan banyak pekerja atau pelajar yang turun di stasiun ini
4. Dari hasil perbincangan yang dilakukan dengan penumpang, diketahui bahwa stasiun Lempuyangan lebih dekat dengan kota jaraknya, hal itu membuat banyak pekerja dan mahasiswa turun di stasiun ini.
5. Sedangkan stasiun Tugu lebih dekat dengan objek wisata bisa dilihat ketika keluar dari stasiun, akan langsung dekat dengan Malioboro, hal itu menyebabkan banyak pelancong dan Turis turun di stasiun tersebut.
6. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa 50% lebih penumpang adalah wanita, mulai dari pekerja kantoran hingga mahasiswi, dan dari banyaknya jumlah tersebut hanya segelintir yang memakai gerbong khusus wanita disebabkan kebanyakan dari mereka naik dari gerbong no. 3 atau no.4 serta malas atau tidak tahu untuk berpindah ke gerbong no.1 yang khusus wanita.

2.6 Tinjauan Desain Eksisting

Eksisting pada desain interior Kereta ini didasarkan pada gerbong kereta KRDE khusus wanita Prambanan Express. Bagian-bagian utama pada kereta masih digunakan hanya akan berubah pada bagian bagian tertentu sebagai bentuk penyempurnaan.

Tabel 2.5 Tabel studi eksisting

NO	FOTO	DESKRIPSI	PERMASALAHAN
1		Ini adalah kondisi gerbong Prambanan Express khusus wanita, kebetulan bukan Rush hour	Kurang adanya guide line sign mengarahkan perempuan ke dalam kabin ini, menyebabkan kabin ini kosong, dan malas untuk berpindah
2		Penumpang yang memilih untuk tetap berdiri meskipun ada ruang yang kosong	Posisi berdiri atau duduk seenaknya dari penumpang menghalangi akses keluar masuk wanita dari kabin umum ke kabin khusus.
3		Gerbong prambanan express nomor 5	Minim adanya sign, sehingga banyak orang tidak tahu akan gerbong ini.
4		Kabin penumpang Prambanan Express no 1 tempat kabin khusus wanita berada	Colour dan desain eksterior kurang feminim untuk kabin penumpang khusus wanita
5		Interior kabin khusus wanita yang sedang dalam keadaan kosong	Kombinasi warna pucat yaitu cream kehijauan dipadu dengan abu-abu dan coklat muda, kurang menunjukkan feminim
6		Sign yang terdapat di panel interior kabin khusus wanita	Sign mengenai info kabin khusus wanita kecil, dan banyak di antaranya rusak
7		Kondisi kabin penumpang Prambanan Express ketika sedang cukup ramai	Penumpang wanita ternyata lebih memilih duduk di bawah daripada harus berpegangan di handle bar, menyebabkan flow terganggu.
8		PPetugas di izinkan untuk masuk ke kabin khusus wanita, untuk mengatur ketertiban	Pengkondisian bisa dilakukan dengan pengadaan alat-alat multimedia yang tersambung ke kabin tersebut

9		Behavior rata-rata penumpang ketika terdapat ruang kursi kosong	Ketika kondisi kembali, ternyata behavioral penumpang wanita tetap sama yaitu lebih memilih duduk di lantai
10		Penumpukan penumpang ketika kereta akan turun di stasiun besar tujuan	Penumpukan terjadi mengakibatkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk keluar

Kesimpulan:





1. Perlunya peningkatan intensitas pencahayaan
2. Perlunya system LOPAS baru agar kebutuhan penumpang semua terfasilitasi
3. Skema warna baru agar interior terlihat lebih lapang
4. Memberi kemudahan control pada petugas untuk mengatur kondisi di dalam kabin penumpang dengan menambahkan camera pengawas dan speaker, yang terintegrasi dengan monitor serta intercom yang ada di control room atau ruang masinis.
5. Memberikan suatu trobosan system agar penumpang tidak ‘melantai’, sehingga flow keluar masuk tidak terganggu

2.7 Tinjauan Desain Acuan

Tabel berikut adalah tinjauan produk acuan yang beberapa fiturnya akan diadaptasi.

Tabel 2.6 Studi desain acuan

NO	GAMBAR	NAMA	KELEBIHAN	KEKURANGAN
1		Commuter Line	<p>a. Interior ruangan gerbong khusus wanitame ngesankan feminim dari paduan warnanya.</p> <p>b. Sigm gerbong khusus wanita memadai</p> <p>c. Pencahayaan naturalnya sangat maksimal</p>	<p>a. Perpaduan warna Light pink dengan kuning tua kurang cocok</p> <p>b. Handle bar tidak mengikuti kontur tubuh manusia</p> <p>.</p>

2		Keio Line	<p>a. Kombinasi warna mencerminkan perempuan</p> <p>b. Pintu masuk hampir rata dengan platform memungkinkan wanita berkimono untuk masuk</p>	<p>a. Handrail terlalu dekat dengan tempat duduk</p> <p>b. Fasilitas stasiun di Indonesia kurang memenuhi untuk membuat pintu masuk rata dengan platform</p>
3		Sotetsu 11000	<p>a. Interior kereta minim lekukan sehingga mudah dalam perawatan</p> <p>b. Bersih & rapi, menggunakan kombinasi warna yang member kesan 'fun'</p> <p>c. Terdapat ruang untuk difabel dan kursi prioritas untuk orang tua</p>	<p>a. Tidak ada handrail samping maupun tengah</p> <p>b. Jendela kurang luas</p>
4		Golden Pass, Swiss	<p>a. Mampu memberikan kesan luas</p> <p>b. Mengekspose lingkungan dilaluinya kereta</p>	<p>a. Merupakan kereta high-end dengan layout tempat duduk parallel.</p>
5		Taiwan Highspeed Rail Train	<p>a. Interior & konfigurasinya untuk penyandang cacat</p> <p>b. Space untuk Disable dalam komuter atau kereta</p>	<p>a. segmentasi cenderung untuk kelas atas.</p>

6		Siemens Inspiro, Malaysia	<ul style="list-style-type: none"> a. Desain bersih dan rapi b. Di claim lebih baik dalam mengkondisikan tata letak penumpang c. Flow penumpang lebih lancar d. Utility lengkap hingga kursi prioritas difabel e. Terdapat leaning chair f. Menggunakan panoramic window sehingga interior terlihat luas 	<ul style="list-style-type: none"> a. Tidak ada hand rail ataupun handle bar b. Elemen elemen interior sulit untuk di produksi di kereta lokal, karena kurangnya teknologi yang memadai
---	---	---------------------------	--	---



2.8 Tinjauan Desain Terdahulu

Tabel 2.7 Desain terdahulu

DESAIN TERDAHULU	INOVASI
	<p>Desain Eksterior & Interior KRD Bandara Juanda Surabaya¹ <i>Arie Kurniawan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan sarana transportasi penunjang dari Bandara ke kota Surabaya atau sebaliknya b. Penggunaan Bagagasi tambahan di bagian belakang kursi penumpang c. Desain Layout tempat duduk yang meminimalisir penumpukan penumpang
	<p>Desain KRL JABODETABEK dengan Konsep Fresh, Clean, & New Image² <i>Agustinus Hendra.C.A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Mempermudah perawatan dan pembersihan kereta dengan desainnya yang 'clean' b. Penggunaan sandaran berdiri sekaligus untuk kursi bagi penumpang jarak pendek c. Memberikan Image baru moda transportasi KRL di mata masyarakat d. Interior simple tanpa banyak ornament memberikan kesan bersih dan rapi, berguna untuk maksimalitas penumpang e. Pemecahan masalah penumpukan penumpang

¹ ITS-Undergraduate-9727-Paper

² ITS-paper-22151-3405100190-Paper

	<p>Desain Eksterior & Interior Trem sebagai Sarana Transportasi Kota Solo dengan Konsep Aman, Nyaman, & Ikon Solo Bertema Ekletik³ <i>Muhammad Iqbal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menggabungkan cita rasa modern dan tradisional dalam implementasi interior trem b. Merancang ulang layout tempat duduk untuk mengurangi masalah ketika ada penumpang masuk atau turun c. Implementasi sandaran berdiri yang digunakan untuk penumpang tram jarak pendek d. Sandaran berdiri dapat dibuka untuk dijadikan kursi e. Sarana transportasi iconic bagi kota solo sekaligus untuk menarik turis baik dari dalam maupun luar negeri
	<p>Desain Interior Trailer Car KRDE Prambanan Ekspres (Studi Kasus KRDE PRAMEKS Jurusan Yogyakarta-Solo)⁴ <i>Panjii Arya Kusuma</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Implementasi nilai budaya Jawa yang tercermin dari Interior kereta b. Perubahan struktur Layout bench penumpang untuk mengurangi penumpukan penumpang yang biasa terjadi c. Penyediaan Sandaran berdiri untuk penumpang d. Perubahan Line Handrail menjadi kurva e. Penerapan panoramic window yang lebih simple & mudah untuk dirawat f. Pemberian running text diatas pintu

³ ITS-Undergraduate-18910-paper

⁴ ITS-Undergraduate-10775-Paper

2.9 Tinjauan Train Car Import

KRDE Prambanan Express adalah hasil rekondisi dari KRL BN Holec buatan Belgium-Netherland Holland Electric dengan PT INKA. Pada proses pembuatannya terdapat beberapa miss komunikasi antara INKA dengan BN Holec, dimana BN Holec tidak mengetahui bahwa Indonesia menggunakan tipe rel yang lebih sempit dari Eropa. Hal tersebut menyebabkan ukuran gerbong KRL BN Holec menggunakan standar eropa (3150 mm) sedangkan Boogie menggunakan ukuran 1067 mm. Penggunaan system VVVF Inverter pada system tenaga mengakibatkan KRL BN Holec ini sering mogok karena kondisi listrik di Indonesia yang berbeda dengan kondisi listrik di negara maju. Karena banyaknya masalah tersebut BN Holec purna tugas dini dan sebagian unitnya diubah oleh INKA menjadi KRDE.







Tabel 2.8 Spesifikasi KRL BN Holec

SPESIFIKASI KRL BN HOLEC		
Tahun pembuatan	:	1994-2001
Konfigurasi	:	4 gerbong per set
Kecepatan maksimum	:	120 km/jam
Lebar sepur	:	1.067 mm
Panjang total kereta + alat perangkai	:	20.700 mm
Lebar badan kereta	:	3.180 mm
Tinggi badan kereta dari atas rel	:	3.460 mm
Tinggi lantai dari atas rel	:	1.100 mm
Jarak antar pusat bogie	:	14.000 mm
Tinggi pusat alat perangkai dari atas rel	:	775 +10/-0 mm
Badan Kereta	:	Monocoque , mild steel
Boogie	:	Tipe Bolsterless
Transmisi	:	SIV
Sistem rem	:	Electro pneumatic dengan sistem blending
Alat perangkai	:	Automatic tight locked coupler, Bar coupler AAR NO. 10A Contour
Propulsi	:	VVVF - GTO
Power supply	:	Pantograf , 1.500V DC

Perubahan KRL menjadi KRDE secara sederhana adalah perubahan pada sumber arus listriknya. Jika KRL sumber listriknya langsung dari arus PLN untuk menggerakkan VVVF inverter, maka pada KRDE sumber listriknya adalah dari Diesel yang produksi listriknya untuk menggerakkan VVVF inverter. Dari modifikasi tersebut, suplay arus listrik ke kereta yang dihasilkan oleh diesel ternyata lebih stabil. Berikut adalah perubahan KRL BN Holec dulu hingga menjadi KRDE seperti sekarang.

Tabel 2.9 Perbedaan KRL dengan KRDE BN Holec

KRL BN HOLEC DAAHULU	KRDE BN HOLEC SEKARANG
	
Mascara mengalami perubahan minor. Terdapat perubahan pada skema warna pada eksterior.	
	
Handrail, storage, dan Handndgrip masih sama belum ada perubahan. Tapi kursi busa penumpang diubah menjadi full GFRP agar lebih tahan lama & tidak mudah sobek.	
	
Layout kabin masinis masih sama, hanya saja panel nya berubah dari yang dahulu ada pintu untuk mengakses kelistrikan dalam dinding sekarang tidak ada	
	
Kelistrikan yang dahulu berada di dalam dinding, sekarang di tempatkan khusus di dalam box diluar. Pemberian box tersebut mengurangi space untuk penumpang meski sedikit.	

	
<p>Pada KRL dahulu terdapat lubang ducting pada panel atas untuk AC di dekat lampu. Kalau di Prambanan Express non AC sekarang meski bentuk panel sama namun lubangnya tidak ada, diganti dengan instalasi Kipas Angin.</p>	
	
<p>Ukuran, sistem, dan bentuk pintu masih sama, tidak ada perubahan. Hanya warnanya saja yang berubah</p>	
	
<p>Pada KRL terdahulu terdapat fasilitas Informasi board untuk mengetahui lokasi, sekarang fasilitas tersebut tidak ada di Prambanan Express non AC</p>	

Dari hasil tinjauan diatas dapat disimpulkan bahwa secara garis besar, panel dan layout tidak berubah. Hanya hal-hal yang menyangkut utilitas kabin mengalami perubahan. Perubahan tersebut yaitu electrical box, kursi penumpang, lubang ducting AC pada panel atas, dan Info Board. Diluar hal itu semuanya masih sama, kecuali bagian teknis yang menyangkut mesin dan kelistrikan.

2.10 Tinjauan Material

2.10.1 Material Plastik

1. Thermoset Resin

Fiber Reinforced Polymer Composites (FRP composit) yang masih tradisional, menggunakan Thermoset resin sebagai matiksnnya, dimana matriks tersebut akan mengikat struktur fiber tetap pada tempatnya. Beberapa Thermoset resin yaitu:

- a. Polyester Resin
- b. Vinyl Ester Resin
- c. Epoxy
- d. Phenolic
- e. Urethane

Thermoset resin yang jamak di gunakan saat ini adalah Polyeter resin, vinylester, dan epoxy. Thermoset resin memiliki keunggulan dimana berbentuk cairan dalam suhu ruangan sehingga memudahkannya untuk di gabungkan dengan reinforced fiber seperti fiberglass (GFRP), carbon fiber (CFRP), ataupun Kevlar. Kelebihan lain Thermoset resin adalah:

- a. Tahan terhadap korosi
- b. Tahan terhadap panas dan suhu tinggi
- c. Fatigue strength
- d. Elasticity
- e. Bagus dalam finishing (polishing, painting, dll.)
- f. Bisa diproduksi UKM lokal tanpa peralatan mahal & canggih

2. Thermoplastic Resin



Termoplastic adalah plastic yang sehari hari dekat dengan kita. Mulai dari botol minuman hingga berbagai macam casing alat elektronik. Kelebihan Thermoplastik adalah proses produksinya yang cepat dan murah bila di produksi massal. Beberapa jenis thermoplastic dan aplikasinya adlah berikut:

- a. PET - Water and soda bottles
- b. Polypropylene - Packaging containers
- c. Polycarbonate - Safety glass lenses
- d. PBT - Children's Toys
- e. Vinyl - Window frames
- f. Polyethylene - Grocery bags
- g. PVC - Piping
- h. PEI - Airplane armrests
- i. Nylon - Footwear

Kelemahannya adalah thermoplastic memerlukan alat canggih untuk memproduksi. Kedua, thermoplastic tidak tahan akan panas, ketiga thermoplastic berbentuk padat sehingga sulit dipadukan dengan fiber. Dan terakhir adalah ukuran thermoplastic terbatas pada cetakan yang tidak bisa membuat ukuran yang lebar.

Dari data diatas, dapat dibuat table scoring sebagai berikut:

Tabel 2.10 Scoring material plastik

MATERIAL PLASTIK									
		THERMOPLASTIC RESIN				THERMOSITE RESIN (COMPOSITE)			
No	PARAMETER	WEIGHT	RATING	DESCRIPTION	SCORE	WEIGHT	RATING	DESCRIPTION	SCORE
1	HARGA	0.2	5	Murah	1	0.2	5	Murah	1
2	AVAILABILITY	0.1	5	Available	0,5	0.1	5	Available	0,5
3	DURABILITY	0.25	4	Tahan Lama	1	0.25	4	Tahan lama	1
4	STRENGTH	0.25	4	Modulus young tinggi	1	0.25	3	Modulus young rendah	0,75
5	PRODUKSI	0.2	2	Mass industry	0.6	0.2	4	Industry / UKM	0,8
TOTAL SCORE		3,9				4,05			

Thermoset resin khususnya GFRP dipilih menjadi material untuk panel dan tempat duduk karena Thermoset resin memiliki skor yang lebih tinggi dimana UKM kecil bisa ikut serta dalam produksi. Kedua, Thermoplastic resin memiliki variasi dan kekuatan yang lebih baik atau hampir setara dengan termoset, namun pada proses produksinya thermoplastic hanya bisa dilakukan oleh industry besar dikarenakan peralatannya yang mahal. Ketiga Thermoset lebih tahan terhadap panas disbanding Thermoplastic.

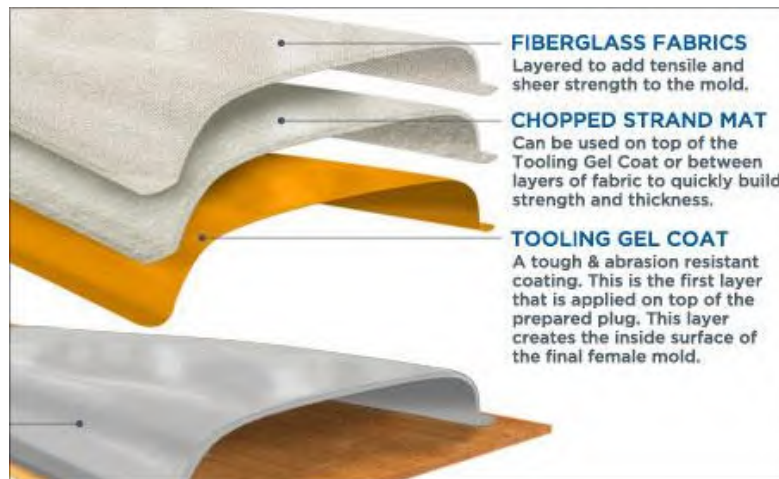
Material panel interior dan passenger seat terbuat dari GFRP atau fiber glass. Produksi dari material jenis termoset resin tidak memerlukan mesin produksi yang rumit seperti thermoplastic. Yang diperlukan untuk produksi termoset adalah cetakan negative yang telah dilasi dengan wax untuk kemudian dilapisi mat composite dan dilumuri dengan resin yang telah dicampur dengan catalyst. Banyak sedikitnya catalyst inilah yang

mempengaruhi cepat lambatnya resin mengeras. Kelebihan dari proses ini adalah ukuran dari benda yang ingin dibuat bisa sangatlah besar hanya dengan satu cetakan.



Gambar 2.11 Resin, Matting, & Cloth termoset resin

(Sumber: <http://www.tptools.com/Fiberglass-Mats-Cloths-and-Resins.html>)



Gambar 2.12 Lapisan pembentuk GFRP

(Sumber: <http://www.compositesworld.com/articles/fabrication-methods-2015>)

2.10.2 Material Logam

Dari table material properties, dapat di ambil beberapa sample atau pilihan bahan logam manakah yang layak untuk dipergunakan di dalam interior kereta.

TABLE 2-10 Metal Roofing Characteristics					
Material	Advantages	Drawbacks	Incompatible Materials	Longevity*	Thermal expansion** (10 ⁻⁶ in/in/F)
Galvanized steel	Least expensive. Strong and dent-resistant. Zinc coating heals small cuts and scratches.	Rusts after zinc wears away from oxidation. Field-cut edges vulnerable to corrosion.	Brass, bronze, untreated iron and steel, redwood, cedar, pressure-treated (PT) lumber.	Unpainted: 15 to 30 years. Exposed to salt spray: 5 to 10 years.	7.5
Aluminized steel	Provides a true barrier to corrosion rather than sacrificial coating.	Cuts and nicks not self-healing and prone to corrosion.	Brass, bronze, lead, copper, wet mortar, redwood, cedar, PT lumber, graphite (e.g., pencil marks).	Unpainted: 20 to 40 years.	7.5
Galvalume	Combines barrier protection of aluminum with healing characteristics of zinc. Reflects solar radiation.	Field-cut edges vulnerable to corrosion in coastal areas.	Lead, copper, unprotected steel, wet mortar, PT lumber, and graphite.	Unpainted: 30 to 40 years.	7.5
Aluminum	Superior corrosion resistance. Lightweight. Good for coastal areas.	Expensive. High level of thermal expansion. Relatively soft. Low melting point.	Brass, bronze, lead, copper, unprotected iron and steel, wet mortar, redwood, cedar, or PT lumber, and graphite.	Unpainted: 30 to 40 years.	12.7
Copper	Easily roll formed. Superior corrosion resistance. Attractive green patina.	Very expensive. Greenish runoff can stain building. Avoid contact or runoff from cedar shingles.	Aluminum, stainless steel, zinc, unprotected iron and steel, galvanized steel, lead, brass, bronze.	60+ years	8.8
Zinc	Easily formed into intricate patterns. Superior corrosion resistance. Bluish-white patina.	Very expensive. Runoff can stain building.	Brass, bronze, copper, untreated iron and steel, stainless steel, redwood and cedar.	60+ years	15.1

Gambar 2.13 Tabel material properties logam

(Sumber: <http://www.weldguru.com/mechanical-properties-of-metals.html>)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Judul Perancangan

Judul yang diambil untuk perancangan ini adalah *“Design Interior & Car Body Kereta Api Komuter Khusus Wanita di Indonesia”*.

Maksud dari judul diatas bahwa perancangan yang dilakukan disini untuk mendapatkan desain interior gerbong komuter yang cocok dan memang khusus didesain untuk wanita baik secara fungsi ataupun estetika yang mengutamakan kenyamanan dan keamanan sebagai moda transportasi utama di wilayah urban.

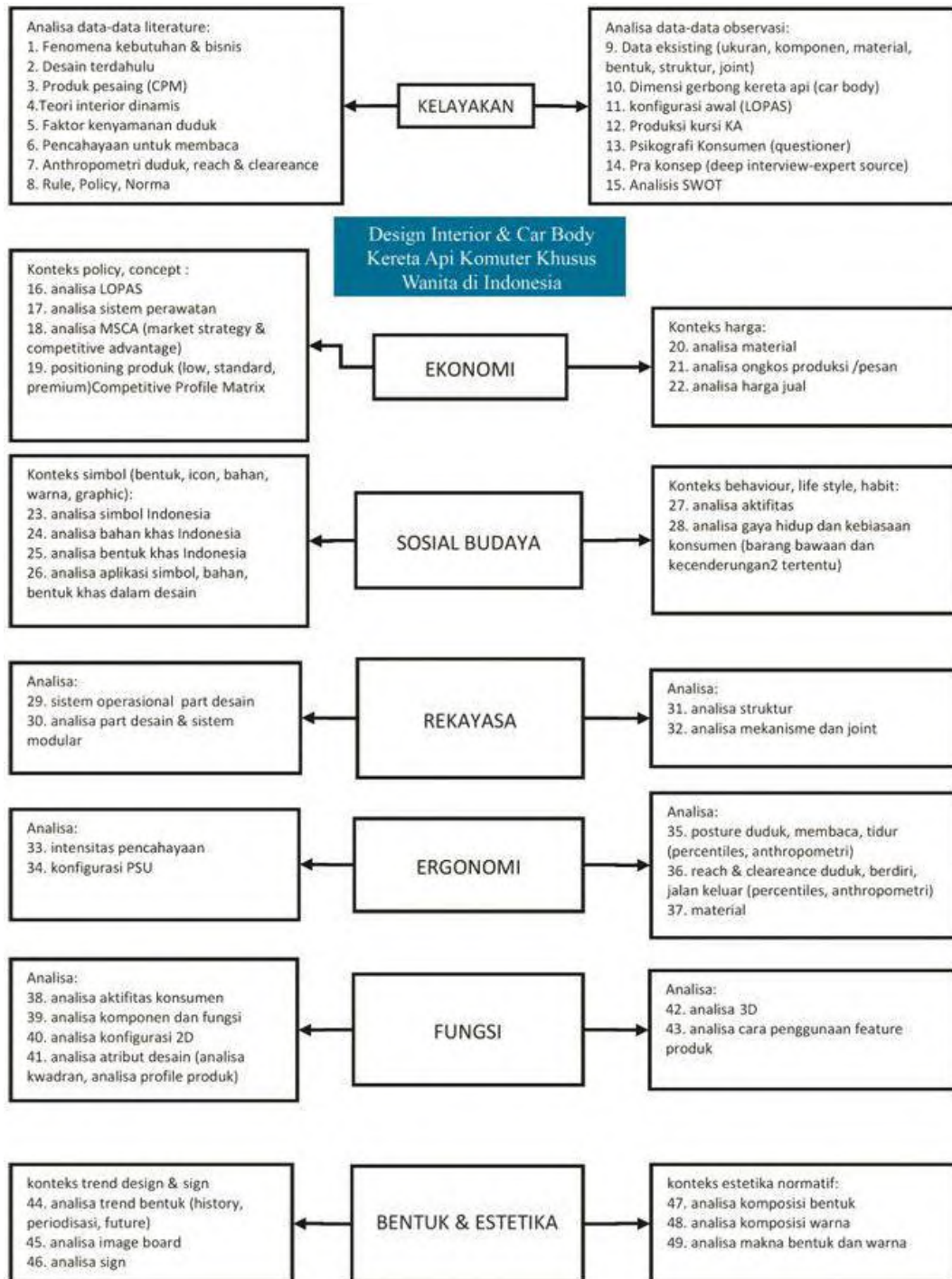
3.2 Subject & Object Perancangan

Subject dalam perancangan ini tentunya adalah gerbong komuter prameks yang dipergunakan khusus oleh kaum wanita yang memerlukan redesign. Sedangkan Object dari perancangan ini adalah feature gerbong yaitu konfigurasi tempat duduk, LOPAS, signing, modular produksi, dan penggunaan warna pastel di panelnya.

3.3 Kerangka Analisa Utama

Kerangka analisa perancangan adalah gambaran tentang macam-macam analisa perancangan yang akan ditempuh untuk menyelesaikan masalah, analisis data, dan analisa hasil selama proses perancangan. Kerangka analisa dibedakan menjadi 2, yaitu: kerangka analisa total (termasuk analisa pendukung) dan kerangka analisa utama (sesuai konsep desain)

Kerangka Analisa Utama



Gambar 3.1 Skema kerangka analisa utama

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

3.4 Rencana Kegiatan Perancangan

Tabel 3.1 Rencana kegiatan perancangan















No.	Kegiatan	Waktu	Output
1	Pencarian data & survey mitra	29 Sept. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Data teknis pembuatan kereta • Blue print kereta • Wawancara ahli • Surat mitra produksi
2	Studi aktivitas	30 Sept. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Foto-foto observasi prambanan express • Wawancara penumpang • Video observasi • Rute kereta • Kompetitor
3	Pengambilan data melalui media internet	6 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Sejarah prambanan ekspres • Spesifikasi prambanan ekspres • Gambar-gambar mood board • Jenis-jenis kereta api dan kelasnya • Tinjauan teori
4	Pembuatan proposal	7 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Proposal TA sementara
5	Pengambilan data melalui media internet	14 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Paper: DESAIN INTERIOR TRAILER CAR KERETA REL DIESEL ELEKTRIK PRAMBANAN EKSPRES • Paper: DESAIN EKSTERIOR DAN INTERIOR TREM SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI KOTA SOLO DENGAN KONSEP AMAN, NYAMAN, DAN IKON SOLO BERTEMA EKLETIK • Paper: DESAIN EKSTERIOR DAN INTERIOR KRD BANDARA JUANDA-SURABAYA • Paper: DESAIN KRL JABODETABEK DENGAN KONSEP FRESH, CLEAN, & NEW IMAGE • Paper: KEBISINGAN KERETA API PRAMBANAN EKSPRESS • Paper: PERHITUNGAN ULANG SISTEM PENGKONDISIAN UDARA PADA GERBONG KERETA API PENUMPANG EKSEKUTIF MALAM (KA. GAJAYANA) • Paper: ANALISIS KONSUMSI DAYA PADA GERBONG KERETA API PENUMPANG KELAS EKSEKUTIF, BISNIS, DAN EKONOMI • Paper: DESAIN INTERIOR KERETA API KELAS EKSEKUTIF GENERASI TERBARU DENGAN KONSEP MODULAR • Gambar kereta api wanita di jepang • Gambar kereta api Golden Pass, Swiss










6	Sketsa Ide	14 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Sketsa ide untuk Laporan & Portofolio
7	40 Sketch preliminary desain	22 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Desain-desain alternative sebagai gagasan perancangan • 3 desain terpilih sementara
8	Asistensi desain terpilih sementara	23 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Desain terpilih yang akan dirancang
9	Gambar 3D dan gambar teknik	24 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil render 3D • Gambar teknik digital
10	Pembuatan model	29 Okt. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Model siap untuk di uji coba
11	Studi model	02 Nov. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui kekurangan-kekurangan desain dibagian apa saja
12	Review hasil studi	02 Nov. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan data untuk perbaikan desain
13	Penyusunan proposal TA	02 Nov. 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Proposal TA • Revisi untuk pembuatan Laporan TA
Kolikoum 1			
14	Sketsa Ide	15 Okt. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Sketsa ide A2 untuk Laporan & Portofolio
15	15 Sketch & Gambar Presentasi	21 Okt. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar presentasi berbagai tampak • 3 desain terpilih
16	Asistensi desain terpilih	29 Okt. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Desain terpilih yang akan dirancang
17	Gambar 3D dan gambar teknik	30 Okt. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil render 3D (revisi) • Gambar teknik digital (revisi)
18	Perbaikan model	01 Nov. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Model siap untuk di uji coba
19	Studi model	03 Nov. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui kekurangan-kekurangan desain dibagian apa saja
20	Review hasil studi	03 Nov. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan data untuk perbaikan desain
21	Penyusunan laporan	03 Nov. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan TA
Kolikoum 2			
22	Perbaikan 3D Rendering	25 Nov. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • 3D Rendering (Revisi2)
23	Perbaikan laporan	25 Nov. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan TA (Revisi)
24	Asistensi laporan TA	04 Des. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaikan laporan
25	Perbaikan 3D Rendering	05 Des. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • 3D Rendering (Revisi 3)
26	Perbaikan laporan	05 Des. 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan TA (Revisi 2)
Kolikoum 2 Susulan			
27	Perbaikan 3D Rendering	--- 2016	<ul style="list-style-type: none"> • 3D Rendering (Revisi 4)
28	Perbaikan laporan	--- 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan TA (Revisi 3)
29	Pembuatan model skala 1:5	--- 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Model skala 1:5 detil
Kolikoum 3			
30	Perbaikan laporan	--- 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan TA (Revisi 4)
Kolikoum 4			
31	Perbaikan laporan	--- 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan TA (Final)

BAB 4 STUDI DAN ANALISA

4.1 Market Strategy & Competitor Analysis

Tabel 4.1 MSCA

NO	PARAMETER	Competitor 1	Competitor 2	Competitor 3
		<i>KRDE Prameks</i>	<i>KRD Sriwedari AC</i>	<i>Madiun Jaya</i>
1	Segmentasi	Menengah Kebawah	Menengah	Menengah
2	Target	Semua kalangan	Semua kalangan	Semua kalangan
3	Market Share(dalam negeri)*	Sekitar 48% (12/28)	24% (8/28)	Sekitar 14% (4/28)
4	Positioning	Kereta lokal	Komuter	Komuter
5	Price	Rp6.000,00	Rp6.000,00	Rp20.000,00
6	Differensiasi:			
	Desain Eksterior	3	3	5
				
	Desain Interior	3	3	5
				
	Kapasitas Penumpang	5	3	4
		150/gerbong	90/gerbong	116/gerbong
	Konfigurasi	4	3	5
				
	Passenger seat	3	4	5
				
	Hand rail	5	5	0
				NONE
	Bagasi	4	4	5

				
	Handlebar	5	5	5
				
	Lighting	4	3	4
				
	TOTAL SCORE	36	33	38

Keterangan:

1. Harga tiket Madiun Jaya 20.000 berbeda tergantung jarak tempuh
2. Sriwedari express non AC adalah KRD modifikasi BN-Holec, Eks Prambanan Express.

Kesimpulan:


1. Manja (Madiun Jaya) meraih point yang paling tinggi, ditinjau dari fasilitasnya yang komplit & masih baru.
2. Prameks adalah penguasa market share dengan 12 jadwal keberangkatan dari total 28 jadwal.
3. Desain pegangan yang berada di samping kursi Sriwedari express merupakan nilai tambah, dimana membantu penumpang berdiri atau jalan ketika kondisi Kereta masih melaju.
4. Secara lighting, Madiun Jaya lebih bagus sesuai dengan tariff yang dikenakannya.
5. Sriwedari exprees mendapat nilai buruk untuk layout karena clearance untuk jalan dengan ruang orang yang berdiri sangat kecil

4.2 Positioning Map

4.2.1 Positioning Map

Tujuan dari studi positioning adalah mengetahui dimana letak suatu produk pasar. Dari posisi tersebut bisa ditentukan target market, dan willingness to pay dari customer. Berikut adalah posisi KRDE Prambanan Express di pasar.

Tabel 4.2 Kategori Kereta Api

Kategori	Gambar	Target Pasar	Deskripsi
Penumpang		Individu	Kereta api yang mengangkut penumpang sebagai perseorangan. Mengutamakan pelayanan yang humanis dan dibedakan menjadi 3 kelas utama, ekonomi (K3), bisnis (K2), & eksekutif (K1)
Barang		Individu & perusahaan	Kereta yang khusus mengangkut barang (batubara, semen, dan logistic peti kemas), ada juga mengangkut satwa

Tabel 4.3 Kategori Kereta Api Penumpang

Kategori	Gambar	Target Pasar	Deskripsi
Eksekutif		Kalangan menengah atas dengan latar belakang pendidikan cukup tinggi & mengutamakan kenyamanan	Kereta ini cepat, nyaman dan diprioritaskan. Harga tiket di kisaran 200 ribu keatas. Tidak berhenti di stasiun kecil (Argo Bromo Anggrek)
Bisnis		Kalangan Middle-class dengan latar belakang pendidikan sederhana	Kereta ini cepat, kursi tidak sebagus eksekutif, dan tidak berhenti di semua stasiun. Target market adalah Middle class (Mutiar Selatan)

Ekonomi		Low-End, dengan latar belakang pendidikan bisa apa saja, mulai dari mahasiswa hingga lulusan SD	Kereta api paling murah, konfigurasi untuk menampung banyak orang. Berhenti di stasiun kecil menyebabkan perjalanan lama (Logawa)
---------	---	---	---

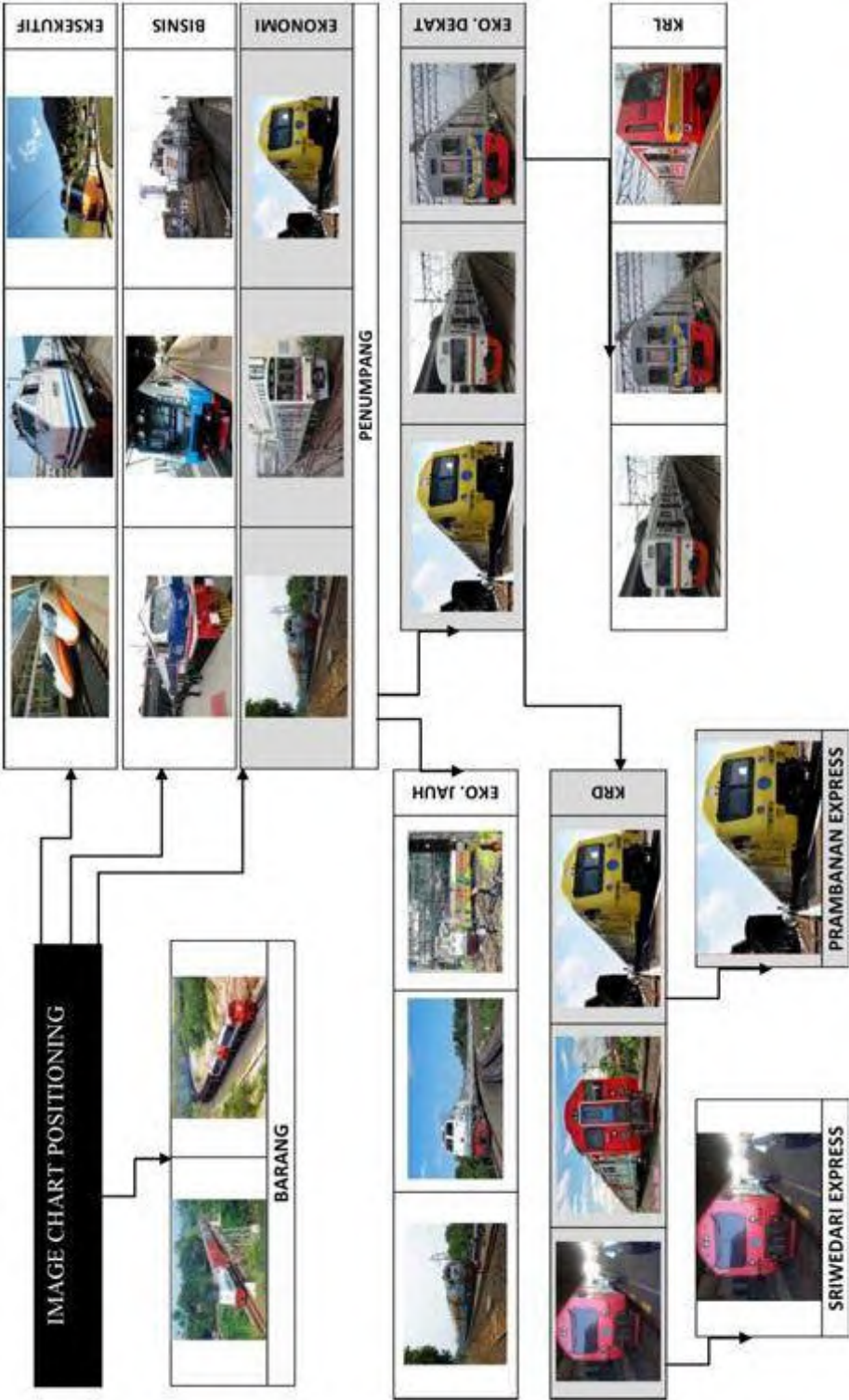
Tabel 4.4 Kereta Api Penumpang Ekonomi

Kategori	Gambar	Target Pasar	Deskripsi
Jarak jauh		Masyarakat perantauan dengan budget terbatas, bisa mahasiswa atau siapapun.	Kereta ekonomi ini memiliki fasilitas terbatas dan mendapat subsidi silang dari Eksekutif (Gaya Baru Malam)
Lokal		Masyarakat urban dengan mobilitas yang tinggi	Kereta yang melaju di daerah tertentu dan disubsidi dari pemerintah bersangkutan. Biasanya kereta jenis ini ada di kawasan kota satelit (Comuterline Jabodetabek)

Tabel 4.5 Kategori Kereta Api Lokal

Kategori	Gambar	Target Pasar	Deskripsi
KRL		Mahasiswa, orang umum namun terutama pekerja kantoran yang tinggal di daerah kota satelit namun kerja di kota Inti	Kereta yang melaju di daerah tertentu dan disubsidi dari pemerintah bersangkutan. Biasanya kereta jenis ini ada di kawasan kota satelit (Comuterline Jabodetabek)
KRDE		Mahasiswa, masyarakat umum, pekerja, ataupun pelancong	KRDE adalah hasil modifikasi PT INKA dari KRL, kereta ini juga mendapat subsidi yang banyak (Prambanan Express)

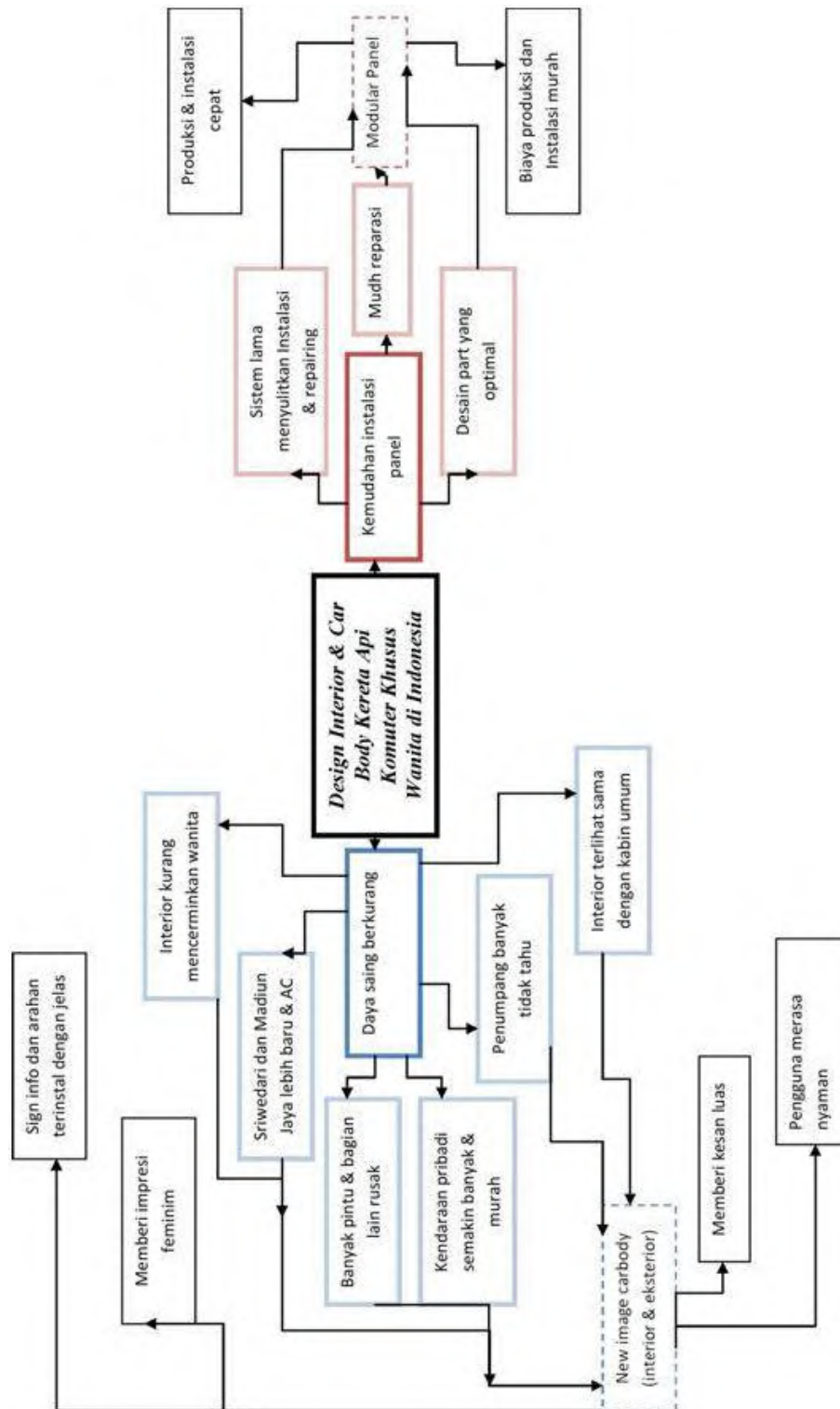
4.2.2 Image Chart Positioning



Gambar 4.1 Positioning chart

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.3 Brief Idea



Gambar 4.2 Brief idea

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

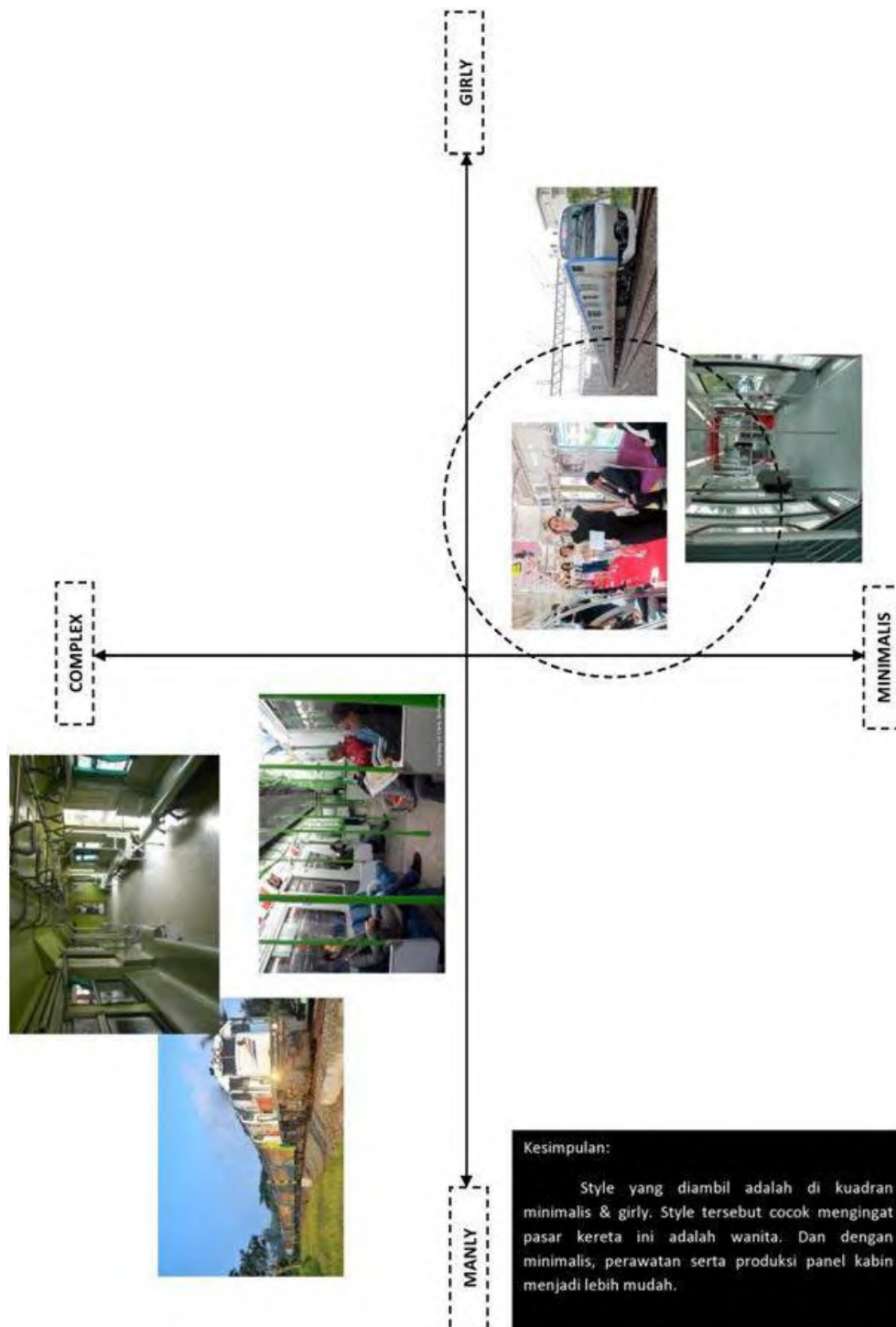
4.4 Image Board Analysis

4.4.1 Mood Board

Tabel 4.6 Image board analisis

NO	TREND	GAMBAR	DESKRIPSI
1	Minimalis		Minimalis, atau tidak ada ornament yang tidak penting atau berfungsi, serta tidak banyak terdapat sudut-sudut dan lekukan. Hal itu selain membuat mudah dalam produksi, mempermudah juga ketika perawatan.
2	Wide Space		Maksimalisasi cahaya luar sekaligus member kesan luas dengan paduan warna putih dominan kabin.
3	Feminim		Perpaduan warna pastel yang lembut dan girly cocok dipakai untuk menunjukkan identitas wanita. Selain itu, padu padan dengan warna putih membuat interior terkesan luas dan bersih.

4.4.2 Styling Board








Gambar 4.3 Styling board

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.4.3 Lifestyle Board

Tabel 4.7 Lifestyle board

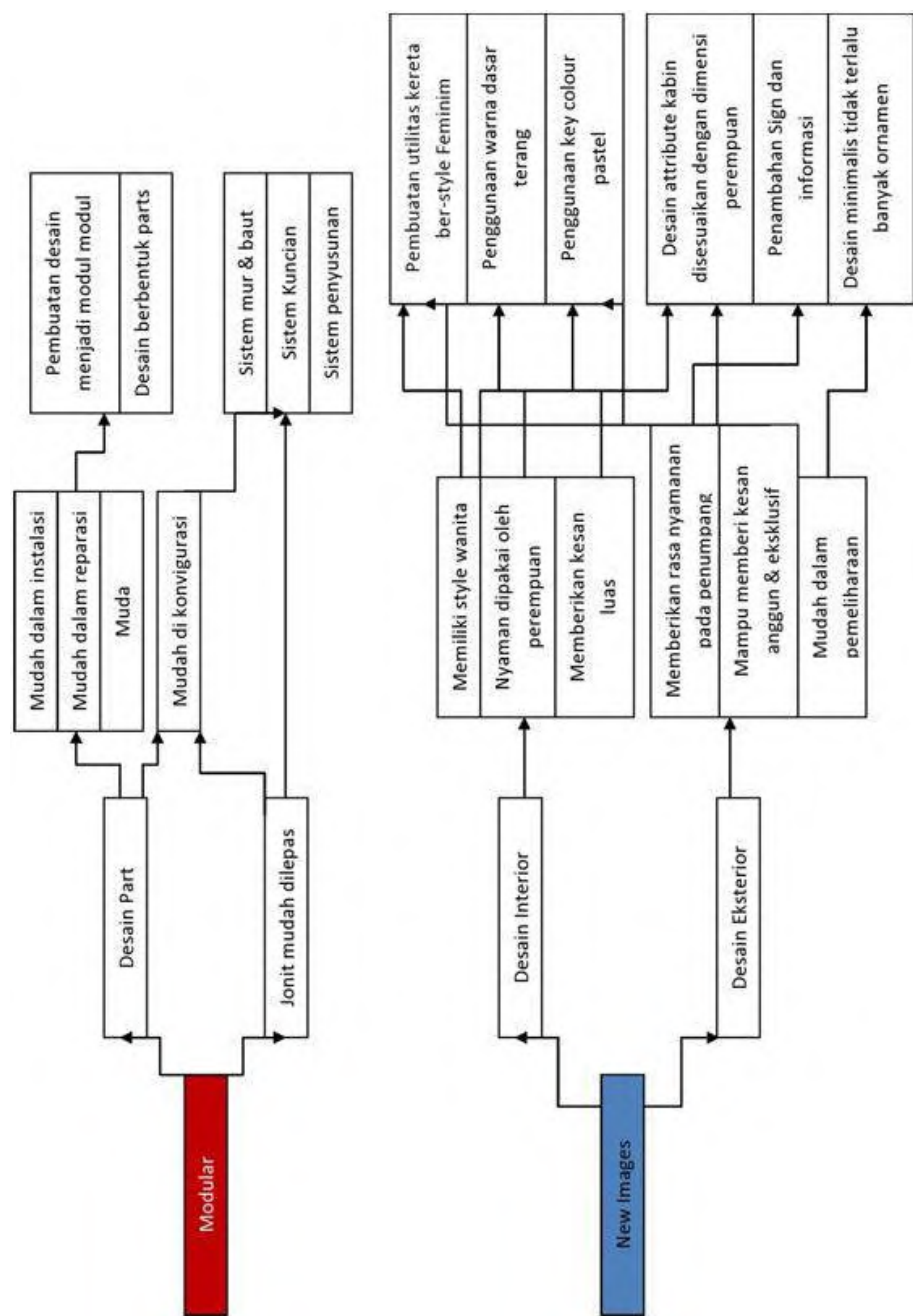
No	Gambar	Psycho. & Demography	Activity	Deskripsi
1		Psycho: Cerdas & berpendidikan, Joyful, Mementingkan penampilan Demo: Wilayah universitas & sekolah	Riset Mengerjakan tugas Pulang kampung Jalan-jalan Akomodasi	Pelajar secara financial cukup ada, memiliki selera yang cukup tinggi & memiliki wawasan luas
2		Psycho: Cerdas, Penampilan adalah merupakan prioritas, selera menengah keatas Demo: Wilayah urban atau kota satelit	Bekerja Jalan-jalan Tugas kantor Gathering/Arisan Shopping	Wanita karir sibuk dalam bekerja dan kegiatan kantor lainnya. Mementingkan penampilan karena itu adalah bagian dari pekerjaan
3		Psycho: Keibuan, Sering tidak sabaran, Hati-hati, perhitungan, selera menengah Demo: Wilayah urban dan pinggiran	Menjenguk saudara Berdagang Jalan-jalan Belanja	Ibu-ibu memiliki sifat keibuan dirumah namun ketika diluar cenderung sabaran, selernya cenderung sederhana dan sangat perhitungan
4		Psycho: Ceria, Lovely, Jujur, Energetic, Polos Demo: Wilayah urban dan sekitarnya	Ikut orang tua atau saudara lain pergi Tamasya Kegiatan sekolah	Anak kecil sering hanya diajak oleh orang tua, secara pribadi belum memiliki kepentingan untuk pergi sendirian. polos
5		Psycho: Energetic, Joyful, cerdas, selera menengah keatas Demo: Wilayah dari mana saja	Travelling Photography Adventure Shopping	Orang yang supel, suka tantangan, dan menggemari hal-hal baru. Traveller adalah orang yang memiliki bawaan paling banyak

4.4.4 Square Board

Tabel 4.8 Nine magic cube



4.5 Objective Tree




Gambar 4.4 Objective Tree

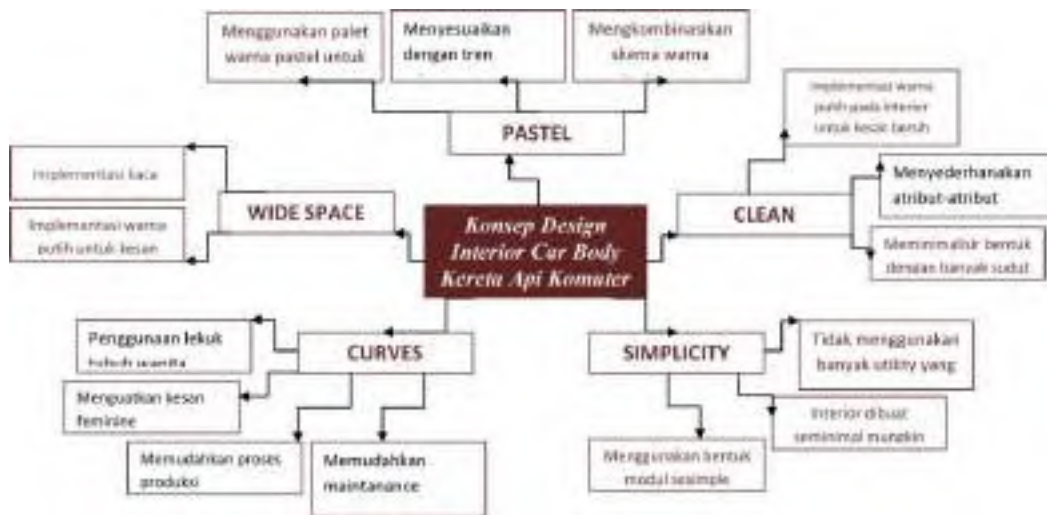
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.6 Analisa Bentuk & Estetika

Proses yang dilakukan untuk mendapatkan bentuk dan estetika interior yang diinginkan adalah dengan mengidentifikasi perkembangan style dari existing konsep interior kereta yang berkembang di dunia. Hasil identifikasi tersebut kemudian disesuaikan dengan batasan fungsi, budget, teknologi, standarisasi, segmen, dan kategori kereta. Dari dasar hasil identifikasi dan batasan yang ada, rancangan bentuk diolah lagi dengan implementasi value khusus dimana dalam kasus kabin khusus wanita ini adalah pertama berupa tarikan garis yang dibuat oleh wanita cenderung melengkung dimana laki laki cenderung menyudut. Sedangkan kedua adalah pemilihan warna pastel yang memberikan kesan clean dan soft yang sangat dekat cirinya dengan seorang wanita.

Tabel 4.9 Trend bentuk & estetika

TREND	REFER	
	Utility	Fully functioning Reflectible material Calm palette colour Modern
	Shape	Simple geometry Less ornament Curvaceous edges
	Arrangement	Space saving Dynamic
	Colour	Eye catching accent colour Bright colour as base dominant colour



Gambar 4.5 Mind map kombinasi konsep & trend estetika

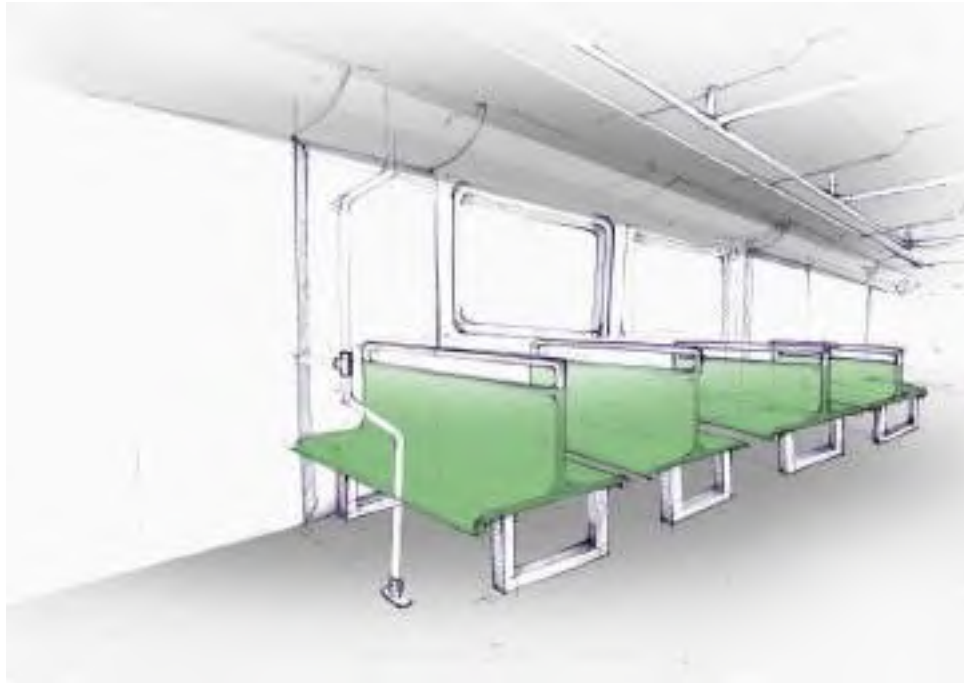
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Cabang dari mind map di pergunakan sebagai patokan pembuatan desain yang dimulai dari implementasinya ke sketsa desain. Berikut adalah beberapa alternative sketsa ide yang telah dibuat:



Gambar 4.6 Pengaplikasian trend pada alternatif desain interior

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.7 Pengaplikasian trend pada aalternatif desain interior

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.8 Pengaplikasian trend pada alaternatif desain interior

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.7 Analisa Komponen Produk & Konfigurasinya

4.7.1 Komponen Produk

Mengetahui fungsi dan dimensi-dimensi komponen sebagai dasar menentukan ukuran ruang sirkulasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan konfigurasi pada suatu desain. Komponen-komponen yang dianalisa adalah semua komponen yang menjadi muatan (baik eksisting maupun baru) yang telah direncanakan menjadi bagian dari pengembangan desain baru.

Tabel 4.10 Komponen produk

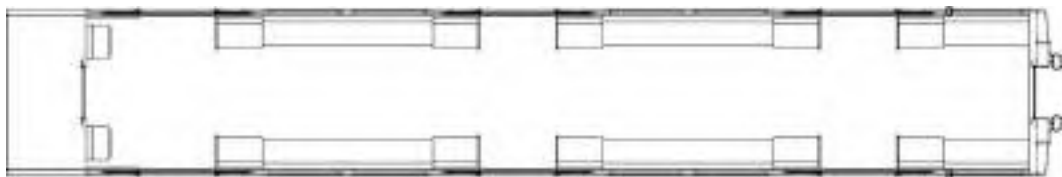
NO	KOMPONEN	GAMBAR	DESKRIPSI
1	LAMPU		Dim: 1600 x 170 x 80 Menggunakan lampu TL daya 20W – 40 W
2	PANEL ATAS		Dim: 1650 x 1100 x 4 Bahan GFRP, berfungsi sebagai pelindung dan finishing insulasi
3	PANEL SAMPING		Dim: 1800 x 1650 x 4 Bahan GFRP, berfungsi sebagai pelindung dan finishing insulasi
4	INFO BOARD		Dim: 1500 x 100 x 120 Digital sign, case dari GFRP, berfungsi sebagai info lokasi
5	DOUBLE LEAF DOOR		Dim: 1800 x 750 x 25 (per leaf) Bahan kombinasi kaca dan rangka aluminium
6	JENDELA		Dim: 1450 x 805 x 55 Bahan aluminium dengan kombinasi kaca

7	PASSENGER SEAT		Dim: 869 x 465 x 460 Bahan GFRP dengan Mild Steel sebagai kakinya
8	ADJUSTABLE SEAT		Dim: 460 x 415 x 155 Bahan GFRP, memiliki mekanisme yang bisa dibuka
9	HANDRAIL		Dim: 1800 x 460; D 25 Bahan Aluminium pipe, berguna untuk pegangan
10	HAND GRIP		Dim: 150 x 130 x 30 Bahan polymer plastic, berfungsi untuk berpegangan
11	ELECTRICITY BOX		Dim: 1250 x 650 x 325 Bahan plat mild steel, sebagai case kelistrikan yang ada di kereta.
12	EMERGENCY BOX		Dim: 420 x 300 x 200 Bahan GFRP dengan acrylic sebagai penutup, bisa menampung tabung pemadam dengan kapasitas 3kg
13	PARTISI		Dim: 1200 x 450 x 3 Bahan kaca acrylic, di mounting dengan handrail & panel samping, berguna sebagai pembatas dengan area sirkulasi
14	SPEAKER		Berguna untuk melakukan komunikasi antara control room dengan kabin penumpang
15	CCTV		CCTV tipe dome Berguna untuk memantau keadaan kabin penumpang dari ruang control

Objek- objek dalam table diatas adalah komponen penyusun atau utility yang ada pada kabin penumpang. Komponen-komponen tersebut membentuk dan memberikan kesan desain interior kabin yang kita rancang baik langsung ataupun tidak langsung.

4.7.2 Konfigurasi Interior & Layout of Passenger Accommodations Systems

Sebelum menuju ke step pembuatan LOPAS baru, terlebih dulu dianalisa menga LOPAS lama perlu di perbaiki. Untuk mengetahui alasannya diperlukan identifikasi kelebihan dan kekurangan selama LOPAS ini dipergunakan. Berikut adalah uraiannya:



Gambar 4.9 LOPAS awal KRDE Prambanan Ekspres

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.11 Kelebihan & kekurangan LOPAS terdahulu

<i>Kelebihan</i>	<i>Kekurangan</i>
Space tengah untuk sirkulasi sangat lebar	Area di tengah disalah gunakan untuk duduk
Biaya produksi lebih murah karena elemen di interior sedikit	Storage atasrasionya terlalu kecil dan jarang dipakai
Penumpang cukup leluasa bergerak ketika bukan hari sibuk atau sepi	Tidak ada zoning
	Tidak ada pembagian kursi
	Pemanfaatan ruang kurang maksimal
	Masih belum tersandarisasi undang undang baru
	Kursi terlalu lebar dan cenderung memakan tempat yang lebih banyak dari yang diperlukan

Dari kekurangan tersebut membuktikan LOPAS ini perlu disesuaikan. Maka dari itu berikut adalah step usaha pembuatan rancangan LOPAS baru yang diharapkan bisa memecahkan masalah yang ada sebelumnya.

4.7.2.1 Langkah Perancangan LOPAS



Proses perancangan layout kabin khusus wanita pertama didasarkan dari kebutuhan minimum, atau standar sebelumnya mengenai kapasitas penumpang dalam kabin. Dalam peraturan perundangan terbaru disebutkan bahwa kereta api tidak boleh mengangkut penumpang lebih dari 100% kapasitasnya, berbeda dari peraturan sebelumnya yang mengizinkan kelebihan penumpang ketika beroperasi. 100% penumpang di kabin umum prambanan express adalah 150 orang, sedangkan di kabin khusus wanita hanya berkisar di angka 125 orang. Kapasitas di kabin khusus wanita lebih sedikit mengingat 1/6 section depannya dipergunakan untuk ruang control & masinis.

Kedua, setelah kebutuhan minimum terpenuhi, hal yang sangat berpengaruh dalam merancang LOPAS adalah rasio rate penumpang KRDE Prambanan Express. Rate disini adalah rasio jumlah penumpang dibanding dengan lokasi stasiun tempat mereka turun kebanyakan. Dari rate tersebut bisa diketahui flow pergerakan penumpang di dalam kabin dalam suatu perjalanan dan jumlah pasti kebutuhan sarana duduk bagi penumpang, sehingga desain baru nanti tepat sasaran, sesuai kebutuhan, dan efisien dengan anggaran.

Proses penentuan rate dilakukan dengan observasi langsung di tempat objek beroperasi . Dari penenlitan langsung tersebut juga bisa mengetahui perilaku penumpang di dalam kabin kereta yang menyangkut dengan hal-hal seperti psychology dan budaya. Rate kabin khusus wanita di KRDE prambanan Express adalah sebagai berikut:





Tabel 4.12 Rate penumpang dari Solo

Dari arah Surakarta		
Stasiun	Jumlah Penumpang	
	Naik	Turun
Solo Balapan (Surakarta)	50%	0%
Purwosari (Surakarta)	50%	0%
Klaten	5%	5%
Maguwo	5%	5%
Lempuyangan (Yogyakarta)	0%	50%
Tugu (Yogyakarta)	0%	50%

Tabel 4.13 Rate penumpang dari Yogyakarta

Dari arah Yogyakarta		
Stasiun	Jumlah Penumpang	
	Naik	Turun
Tugu (Yogyakarta)	50%	0%
Lempuyangan (Yogyakarta)	50%	0%
Maguwo	5%	5%
Klaten	5%	5%
Purwosari (Surakarta)	0%	50%
Solo Balapan (Surakarta)	0%	50%

Tabel 4.14 Dokumentasi rate penumpang

Dokumentasi	
Foto	Deskripsi
	<i>Solo Balapan</i> 50% penumpang naik
	<i>Purwosari</i> 50% penumpang naik
	<i>Lempuyangan</i> 50% penumpang turun, kabin terlihat masih penuh karena posisi penumpang yang sekarang berdiri untuk bersiap turun di stasun berikutnya yang jaraknya dekat
	<i>Tugu</i> 50% sisa penumpang turun

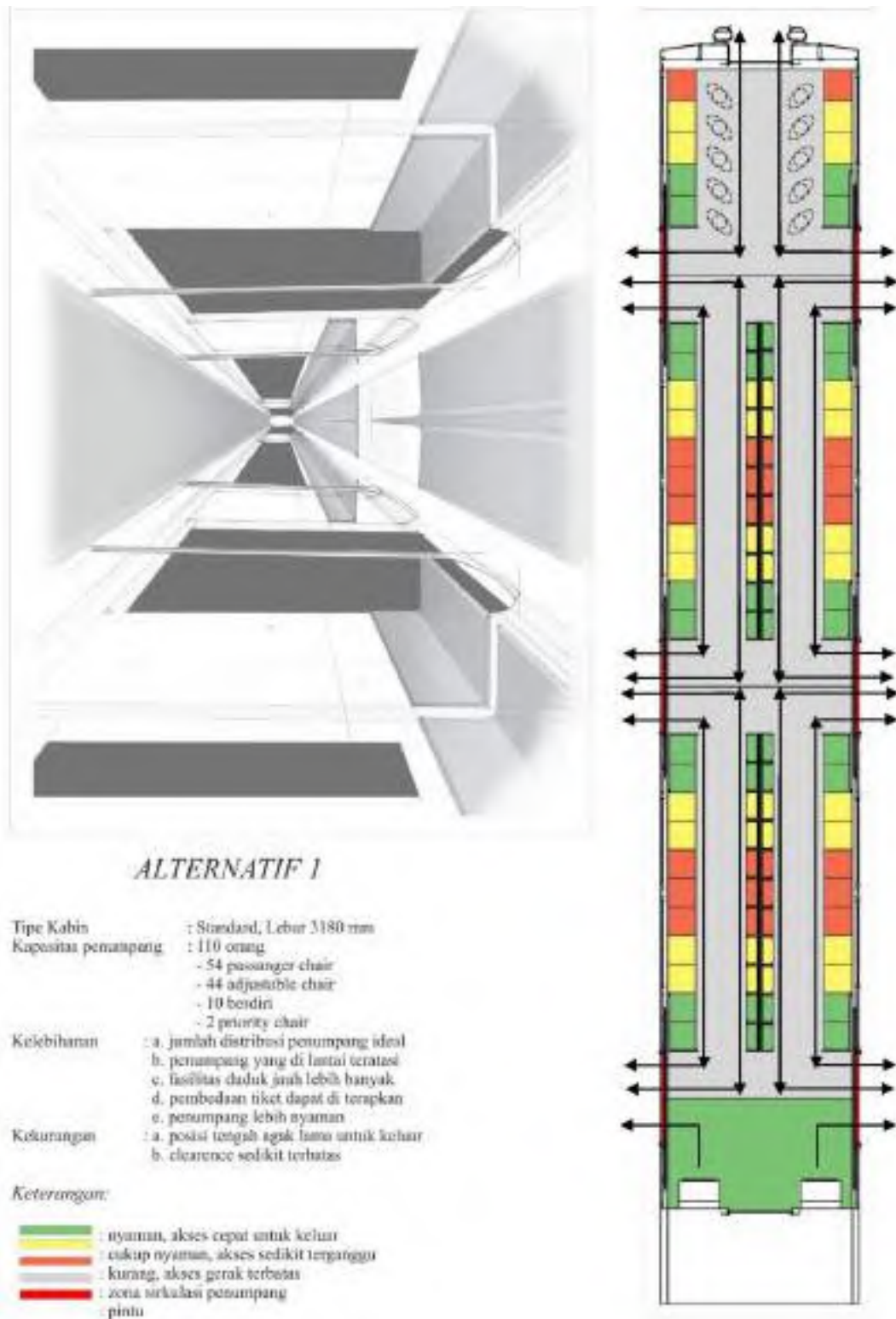
Dari data tersebut dapat diambil beberapa hasil yang dapat dijadikan panduan utama dalam menentukan layout yaitu:

1. Secara garis besar 95% naik di kota Surakarta untuk kemudian 95% turun di kota Yogyakarta dan sebaliknya.
2. Pergerakan yang terjadi di tengah kabin yang penuh hanya masinis dan security untuk memeriksa tiket, selebihnya penumpang cenderung statis.
3. Berbeda dengan kabin umum, penumpang perempuan lebih memilih duduk di lantai dari pada berdiri. Banyaknya penumpang yang duduk di lantai menyebabkan sedikit penumpang yang turun terganggu.

4.7.2.2 Alternatif Konfigurasi Interior & LOPAS

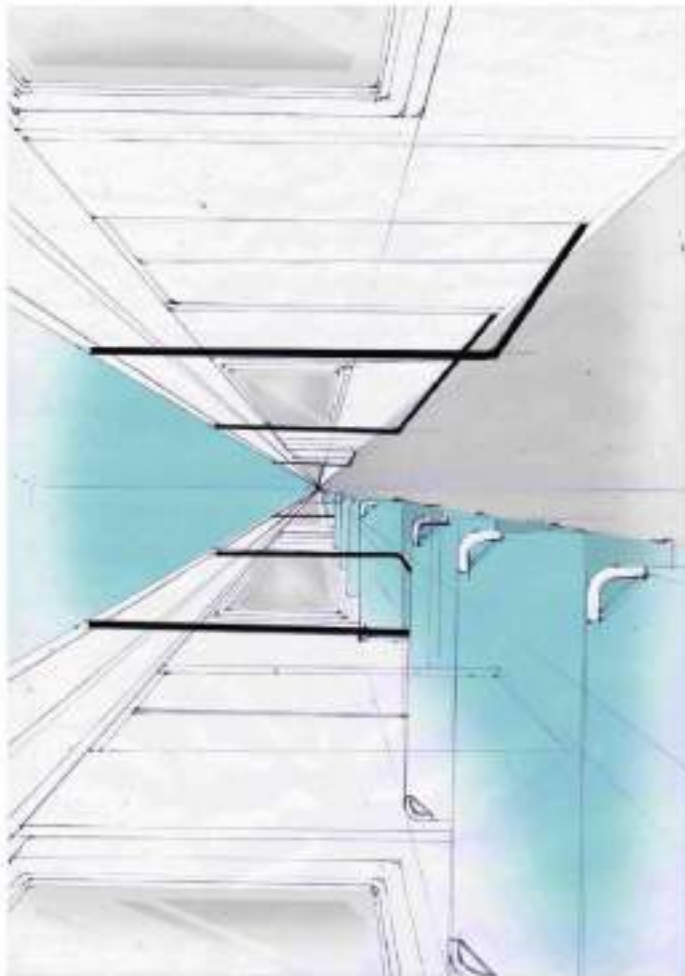
Dari data dan hasil observasi yang telah dilakukan maka tercipta beberapa alternatif desain LOPAS sebagai pemecahan masalah flow penumpang di kabin khusus wanita di KRDE Prambanan Express. Dari beberapa desain LOPAS, terpilih 3 alternatif yang kemudian langsung dikembangkan dengan sketsa konfigurasi desain interior sesuai dengan style minimalis/simple, clean, space saving, modern, serta bright-pastel palette colour.

Bentuk alternatif-alternatif dari layout dan sketsa konfigurasi desain interior kabin adalah sebagai berikut:



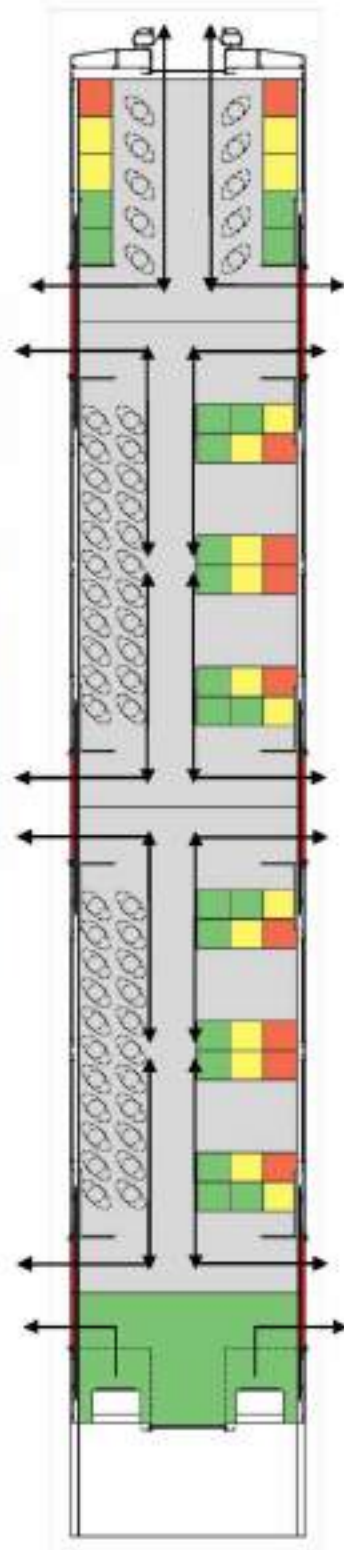
Gambar 4.10 Alternatif 1 konfigurasi interior & LOPAS

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



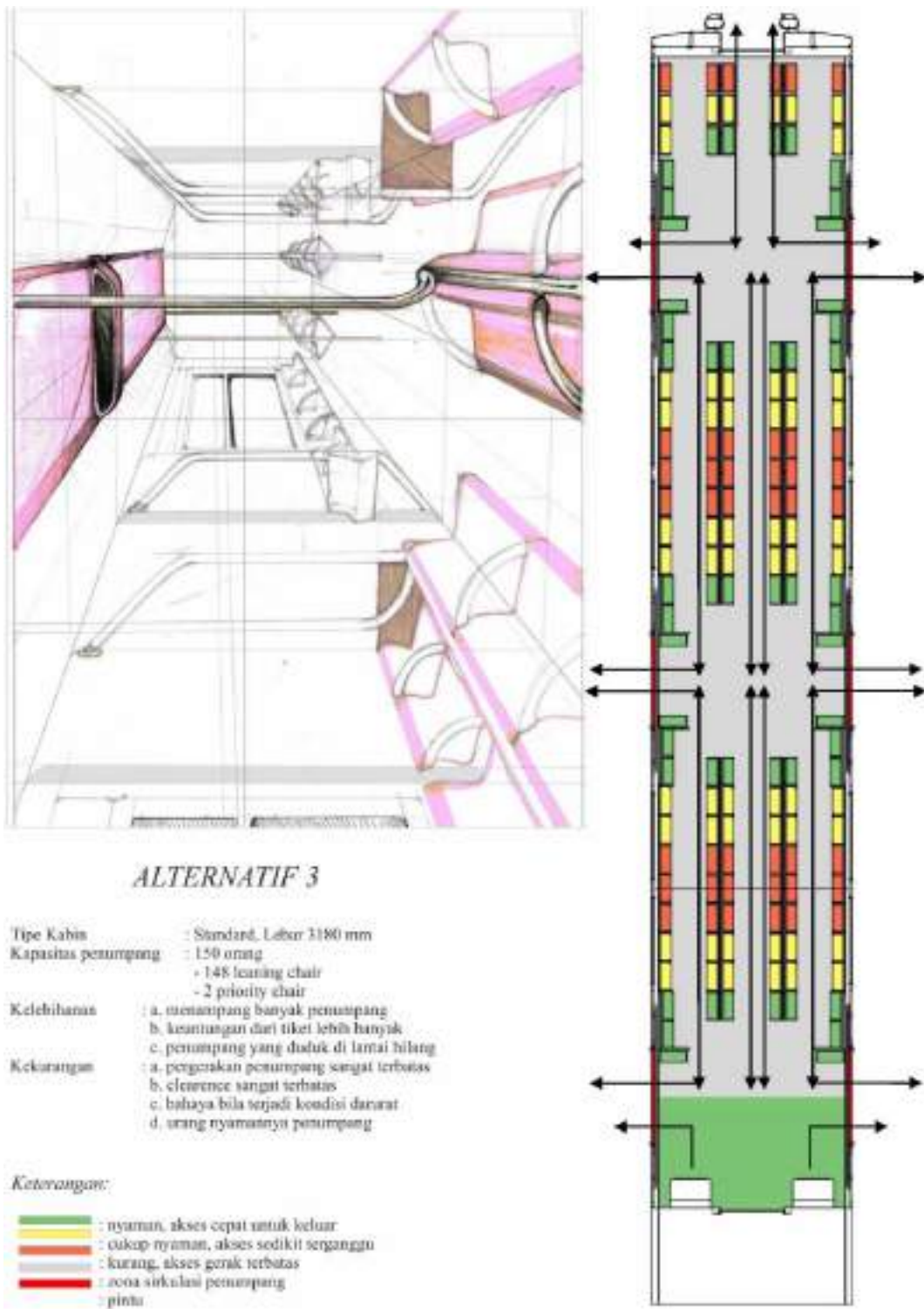
ALTERNATIF 2

Tipe Kabin	Standard, Lebar 3180 mm
Kapasitas penumpang	102 orang - 48 passenger chair - 2 priority chair - 52 berdiri
Kelebihan	a. pemisahan zona duduk & berdiri b. zona keluar masuk lebih lebar c. kenyamanan maksimal di zona duduk d. perbedaan tiket yang cocok diterapkan
Kekurangan	a. dudukan lebih sedikit dari sebelumnya b. zona berdiri bisa di salah gunakan c. tindakan duduk di lantai meningkat d. jumlah total penumpang lebih sedikit
Keterangan:	
	nyaman, akses cepat untuk keluar
	cukup nyaman, akses sedikit terganggu
	kurang, akses gerak terbatas
	zona sirkulasi penumpang
	pintu



Gambar 4.11 Alternatif 2 konfigurasi interior & LOPAS

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.12 Alternatif 3 konfigurasi interior & LOPAS

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Dari alternative diatas kemudian dibuat table scoring untuk menilai LOPAS dan konfigurasi terbaik. Penilaian LOPAS dan konfigurasi didasarkan atas 5 parameter yaitu kelancaran sirkulasi, jumlah penumpang yang dapat ditampung, jangkauan, clearance, dan kenyamanan secara keseluruhan.

Tabel 4.15 Scoring alternatif konfigurasi interior & LOPAS

N O	PARAME TER	ALTERNATIVE 1			ALTERNATIVE 2			ALTERNATIVE 3		
		WEIG HT	RATI NG	SCO RE	WEIG HT	RATI NG	SCO RE	WEIG HT	RATI NG	SCO RE
1	SIRKULAS I	0.2	4	0,8	0.2	4	0,8	0.2	2	0,4
2	PENUMPA NG	0.3	4	1,2	0.3	4	1.2	0.3	5	1,5
3	JANGKAU AN	0.1	4	0,4	0.1	4	0.4	0.1	2	0.2
4	CLEARAN CE	0.1	4	0.4	0.1	4	0.4	0.1	2	0.2
5	COMFORT	0.3	5	1.5	0.3	3	0.9	0.3	2	0.6
TOTAL SCORE				4.3			3.7			2.9

Hasil dari scoring didapatkan bahwa Alternatif 1 mendapatkan nilai terbaik diantara ketiganya. Kelebihan dari LOPAS dan konfigurasi Alternative 1 adalah desainnya memiliki sarana tempat duduk memadai yang paling banyak, kedua desain adjustable chair di bagian tengah merupakan upaya penertiban penumpang wanita yang duduk dilantai dan menyebabkan penumpang lain terganggu. Ketiga, Clearen yang meskipun tidak sebgus Alternatif 2 namun masih cukup baik untuk mobilitas.

Selain ditinjau dari hal teknis Layout, desain Altenatif 1 memiliki estetika yang paling mendekati mind map konsep desain, dimana style nya adalah minimalis, modern, dinamis, feminim, space saving, serta menggunakan kombinasi bright colour & pastel untuk kesan bersih, rapid an luas.

4.8 Analisa Operasional & Fungsi Fitur-Fitur Produk

1. Handrail & Partisi

Partisi pada kereta berfungsi untuk member batas antara penumpang yang sedang dalam kondisi duduk tidak terganggu oleh kegiatan yang sedang berjalandi zona sirkulasi utama seperti pintu masuk dan begitu juga sebaliknya. Parisi disini terbuat dari material acrylic transparan agar ruangan tetap terkesan luas meskipun ada bagian pembatas. Partisi di mounting dengan dinding kabin dan Haindrail.

Sedangkan handrail sendiri adalah tiang pegangan yang ada pada kabin kereta. Berfungsi selain untuk struktur penyangga dan instalasi handgrip adalah untuk media berpegangan penumpang ketika akan keluar, masuk, ataupun berdiri. Handrail terbuat dari pipa hollow silinder, pada umumnya terbuat dari bahan aluminium agar tahan lama dan tidak mudah berkarat.



Gambar 4.13 Operasional partisi & handrail

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2. Hand Grip

Hand grip adalah komponen interior pada kereta yang berfungsi sebagai media pegangan untuk penumpang berdiri. Hand grip tergantung di lengan bagian atas handrail biasanya via bahan fabric yang kuat dan sulit putus. Umumnya ada dua jenis bentuk hand grip, yaitu lingkaran atau cincin sederhana, dan yang kedua adalah segitiga. Keduanya bentuk tersebut memenuhi fungsinya dengan baik, namun secara ergonomi bentuk segitiga jauh lebih baik dari pada lingkaran, karena kontur segitiga yang datar di bawah sesuai/mendekati dengan posisi natural ideal berpegangan tangan manusia.

Handgrip bisa terbuat dari logam untuk bentuk sederhana seperti cincin/lingkaran, namun untuk bentuk bentuk yang cukup kompleks seperti segitiga ber-grip material menggunakan polymer plastic, sehingga proses produksinya menjadi lebih cepat dan mudah.



Gambar 4.14 Operasional hand grip

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

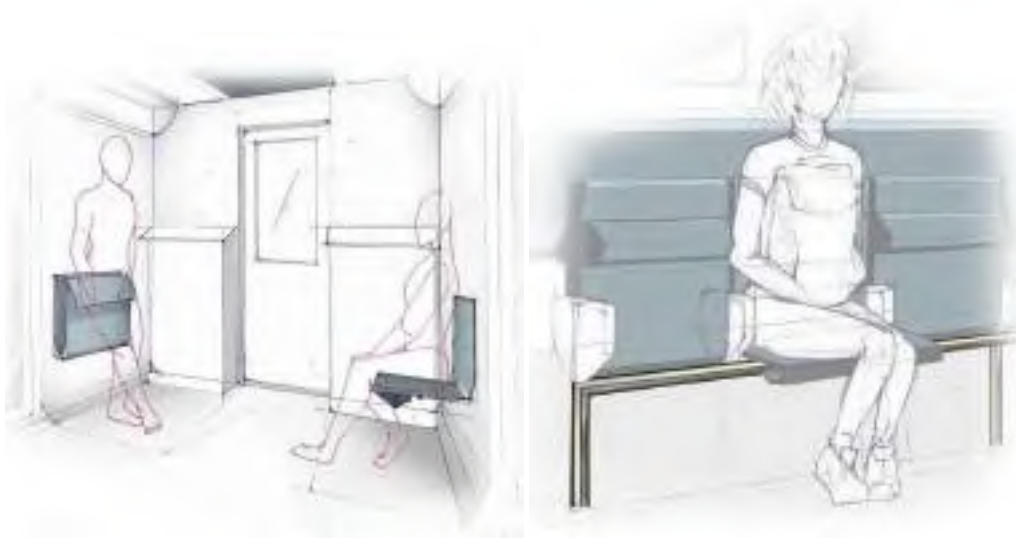
3. Adjustable Chair

Kursi khusus yang bisa disesuaikan fungsinya antara untuk tempat duduk standar ataupun dilipat menjadi leaning chair. Kursi yang memiliki mekanisme khusus ini bertujuan sebagai salah satu tindakan preventif mencegah terjadinya kegiatan duduk di lantai oleh para penumpang ketika kondisi kabin sedang penuh. Kursi ini terbuat dari GFRP dengan poros mekanisme terbuat dari logam mild steel.



Gambar 4.15 Operasional adjustable chair

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

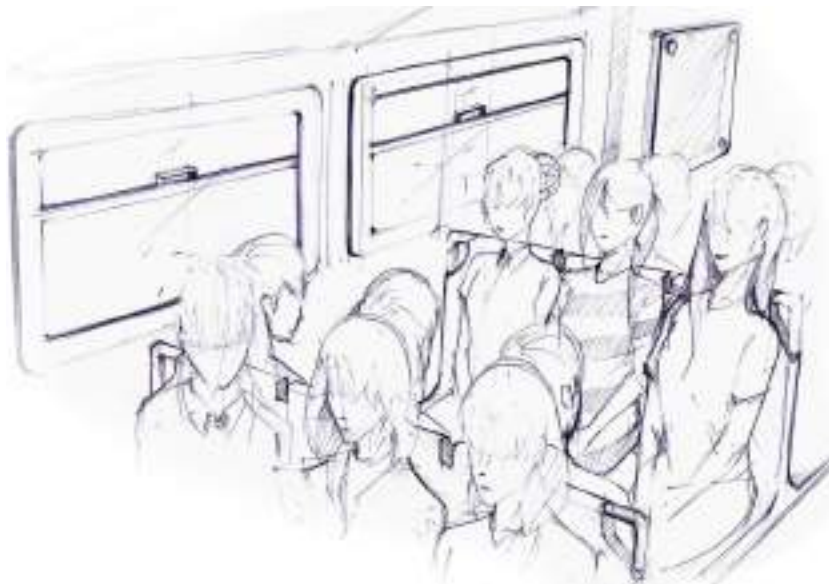


Gambar 4.16 Operasional adjustable chair di zona umum & prioritas

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4. Passenger Seat

Kursi yang murni dipergunakan untuk sarana duduk penumpang tanpa ada mekanisme khusus. Terbuat dari GFRP pada bagian dudukan dan sandarannya, sedangkan logam pada bagian kakinya. Yang berbeda adalah, kursi di kabin ini khusus memakai persentil 50 dari wanita pada ukurannya.



Gambar 4.17 Operasional passenger seat

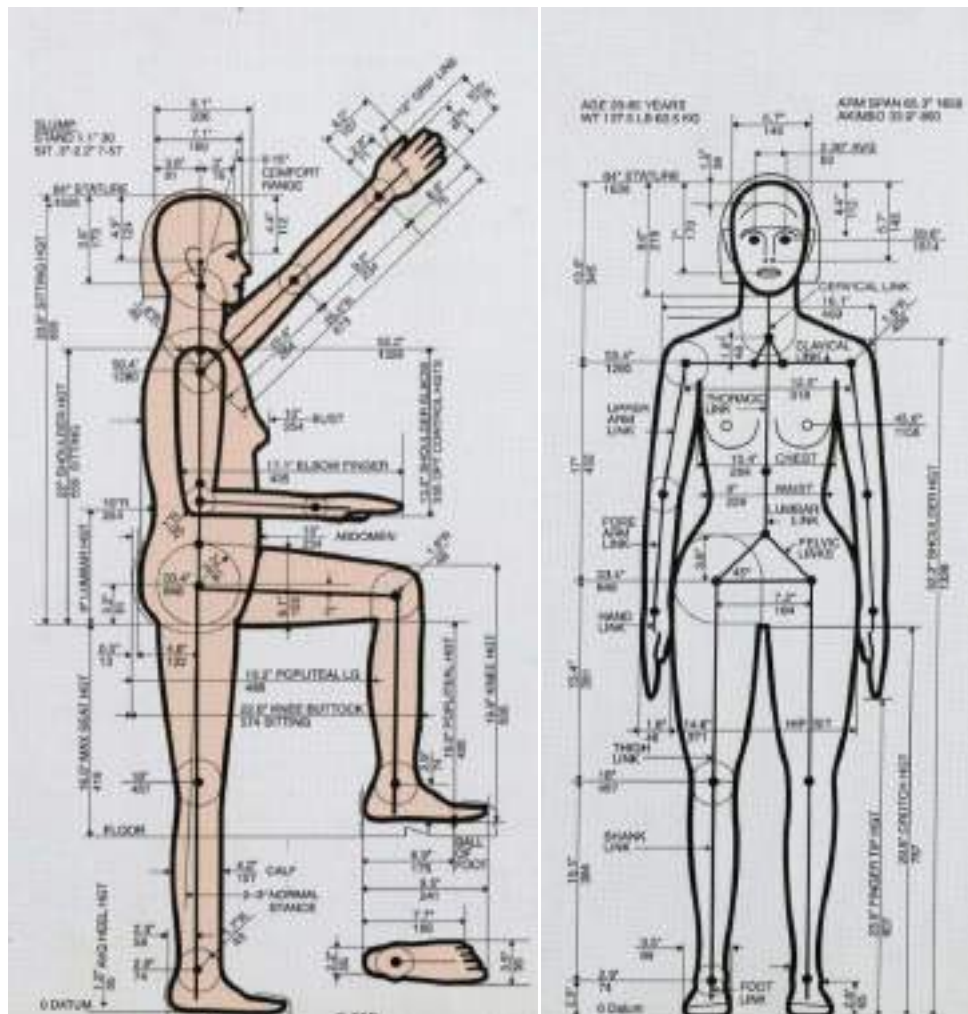
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.9 Analisa Anthropometri

Analisa ergonomi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan jangkauan dari penumpang di dalam kabin. Analisa meliputi penentuan Anthropometri dari penumpang untuk menentukan berapa dimensi yang harus dipakai oleh suatu komponen agar komponen yang dipakai nanti nyaman digunakan.

4.9.1 Analisa Anthropometri Passenger Seat

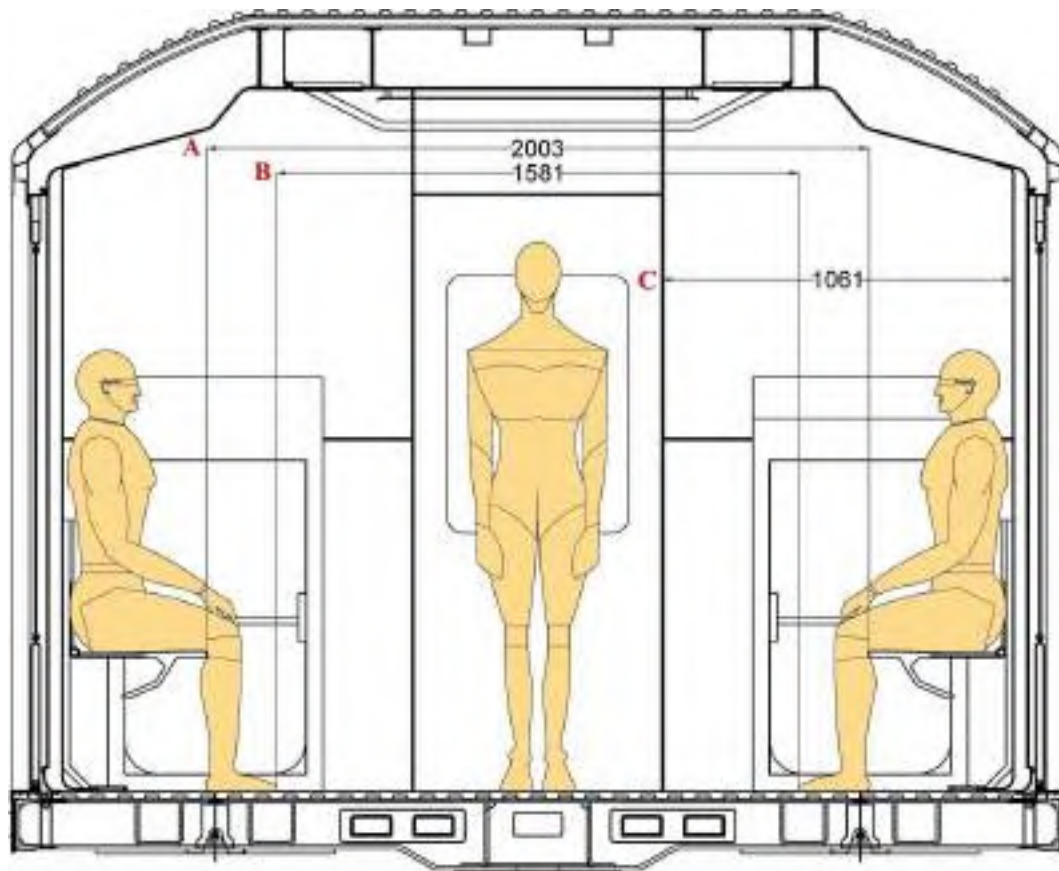
Konsep pada desain interior kabin khusus wanita salah satunya adalah penggunaan persentile 50 dari wanita, hal tersebut di dasarkan dari tempat publik yang penggunaanya adalah khusus hanya wanita. Data ukuran - ukuran anthropometri diambil dari buku 'The Measure of Man and Woman' untuk selanjutnya di implementasikan ke konvigurasi dan tempat duduk.



Gambar 4.18 Persentile 50 wanita

(Sumber: The Measure of Man and Woman)

Berikut adalah pembahasan analisis ergonomi pada rancangan baru kabin interior khusus wanita yang menggunakan standar ukuran perempuan presentile 50.

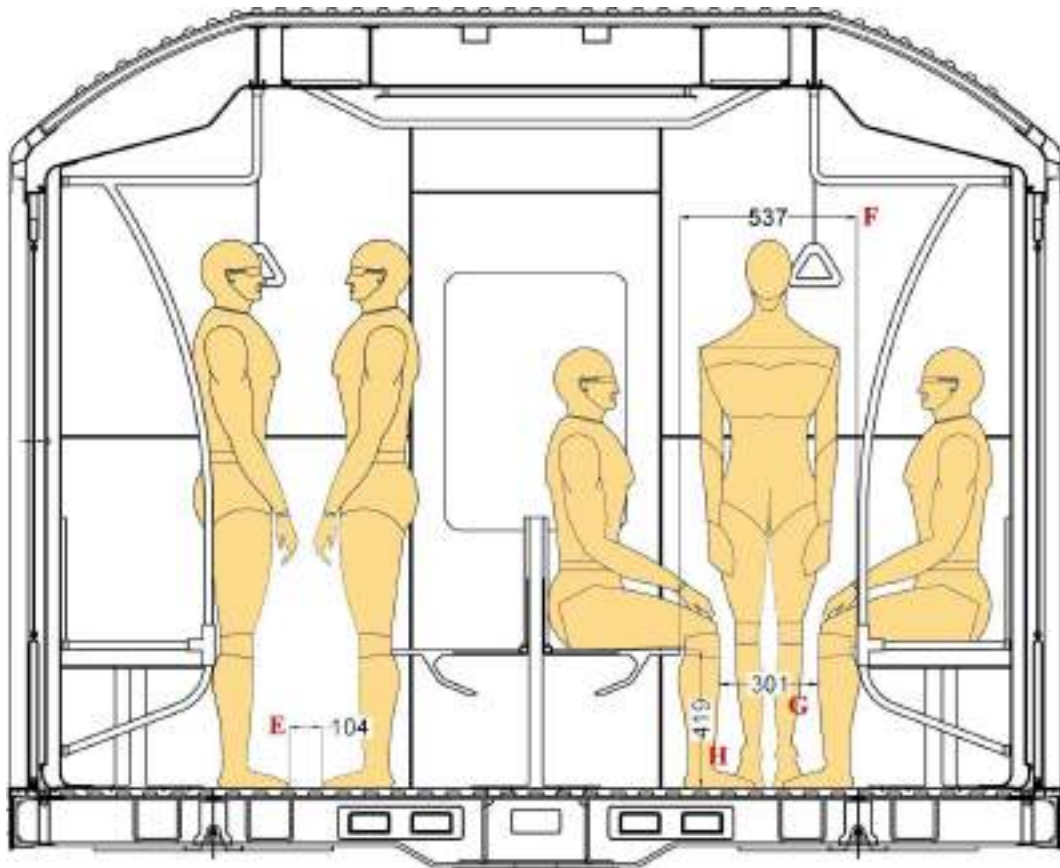


Gambar 4.19 Studi Ergonomi zona prioritas saat adjustable chair terbuka

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.16 Keterangan clearance & jangkauan zona prioritas

<i>Kode</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>	<i>Hasil</i>
A	Lebar ruang antar tempat duduk	Wanita, 50	2003 mm
B	Lebar ruang antar kursi saat operasional	Wanita, 50	1581 mm
C	Lebar Zona Prioritas	Wanita, 50	1061 mm

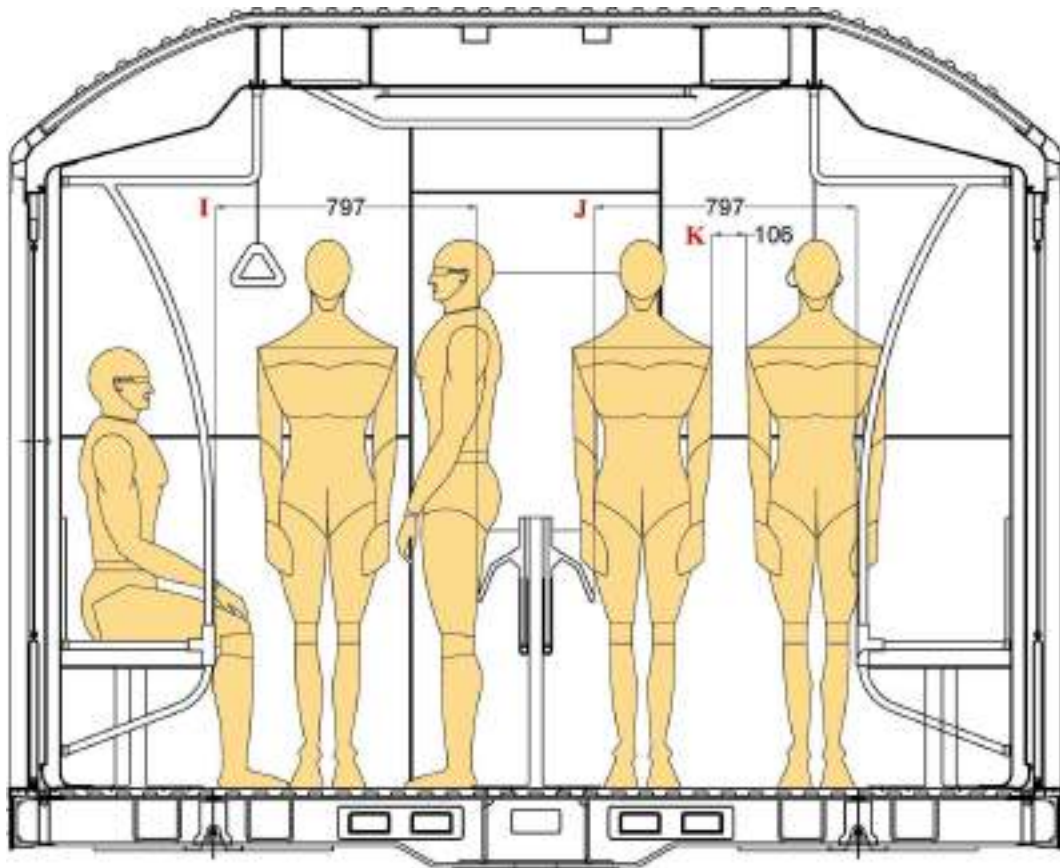


Gambar 4.20 Studi ergonomi section duduk saat adjustable seat terbuka

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.17 Keterangan clearance & jangkauan section duduk

<i>Kode</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>	<i>Hasil</i>
<i>E</i>	Clearance antar penumpang saat kondisi Adjustable chair terbuka	Wanita, 50	104 mm
<i>F</i>	Lebar ruang antar kursi konvensional dan adjustable chair saat terbuka	Wanita, 50	537 mm
<i>G</i>	Lebar space akomodasi saat adjustable chair di gunakan	Wanita, 50	301 mm
<i>H</i>	Tinggi kursi dari lantai	Wanita, 50	419 mm

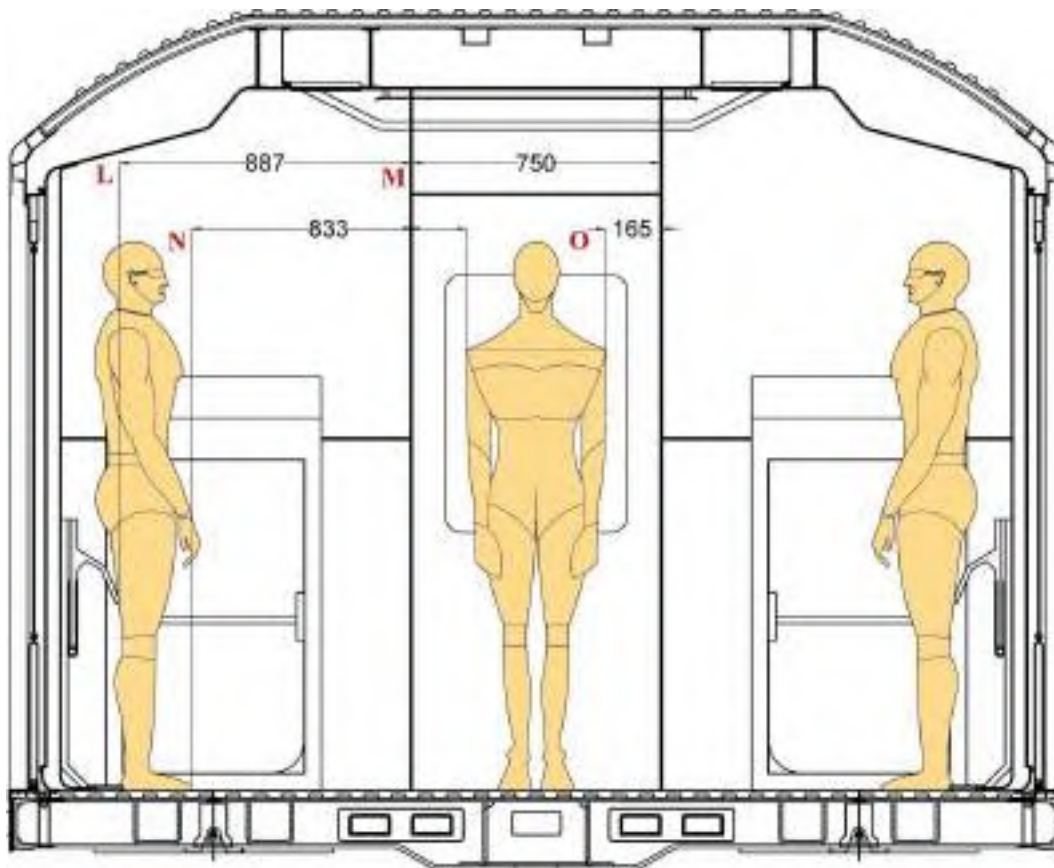


Gambar 4.21 Studi ergonomi section duduk saat adjustable chair tertutup

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.18 Keterangan clearance & jangkauan section duduk

<i>Kode</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>	<i>Hasil</i>
<i>I</i>	Lebar ruang antar kursi biasa dengan Leaning chair saat operasional	Wanita, 50	797 mm
<i>J</i>	Lebar ruang antara kursi konvensional dan leaning chair saat dua orang berpapasan	Wanita, 50	797 mm
<i>K</i>	Clearance Dua orang yang berpapasan saat kondisi leaning chair tertutup	Wanita, 50	106 mm

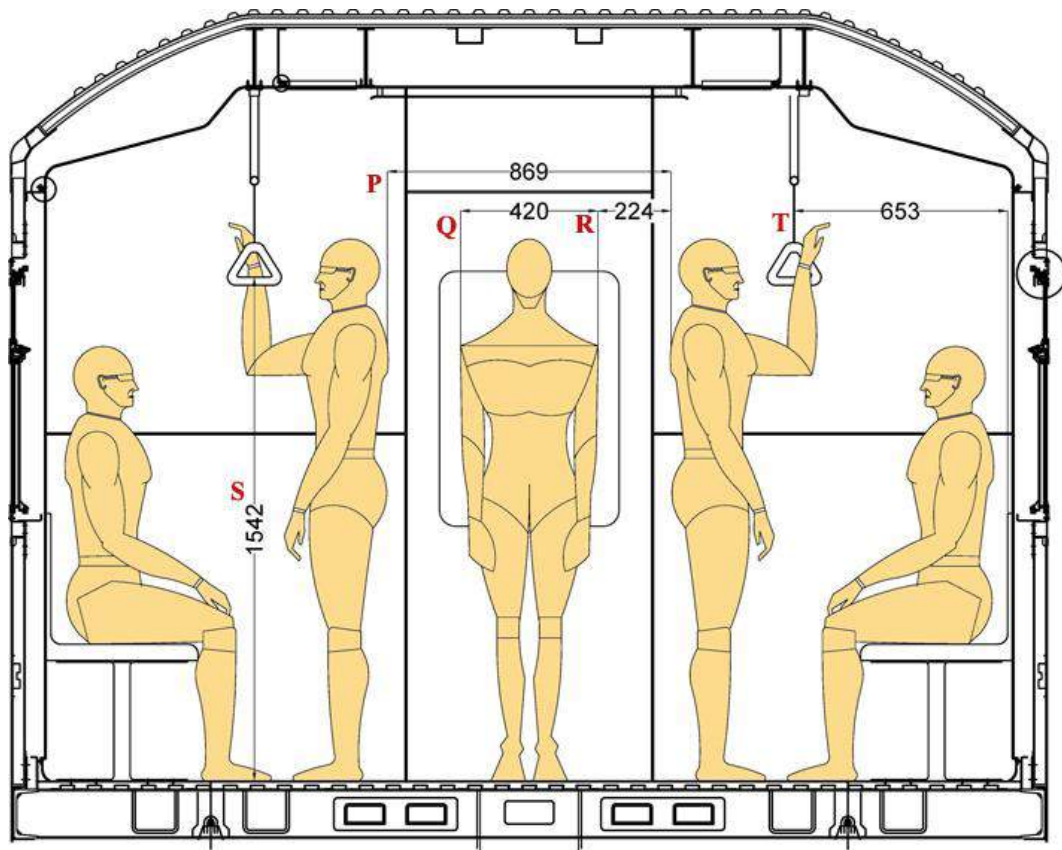


Gambar 4.22 Studi ergonomi zona prioritas saat adjustable chair tertutup

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.19 Keterangan clearance & jangkauan zona prioritas

<i>Kode</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>	<i>Hasil</i>
<i>L</i>	Clearance kursi saat kondisi Adjustable chair tertutup dengan zona sirkulasi	Wanita, 50	887 mm
<i>M</i>	Lebar pintu kabin masinis	Wanita, 50	750 mm
<i>N</i>	Clearance antar penumpang leaning zona prioritas dengan penumpang si sirkulasi	Wanita, 50	833 mm
<i>O</i>	Clearance lebar wanita dengan pintu	Wanita, 50	165 mm

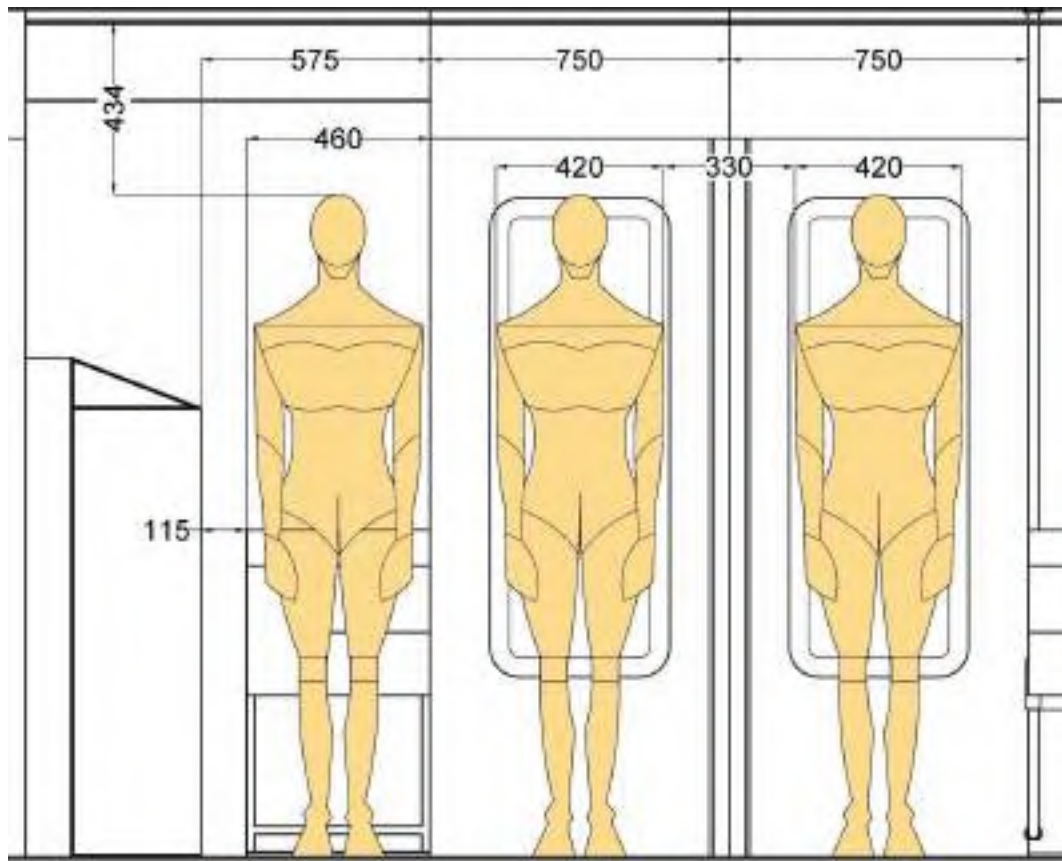


Gambar 4.23 Studi ergonomi section duduk & berdiri

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.20 Keterangan clearance & jangkauan section duduk dan berdiri

<i>Kode</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>	<i>Hasil</i>
<i>P</i>	Lebar ruang antar penumpang di zona berdiri	Wanita, 50	869 mm
<i>Q</i>	Lebar bahu wanita	Wanita, 50	420 mm
<i>R</i>	Clearance antara penumpang berdiri dengan penumpang zona sirkulasi	Wanita, 50	224 mm
<i>S</i>	Tinggi jangkauan Hand Grip dari lantai	Wanita, 50	1542 mm
<i>T</i>	Lebar zona antara tempat duduk dan Hand Grip	Wanita, 50	653 mm

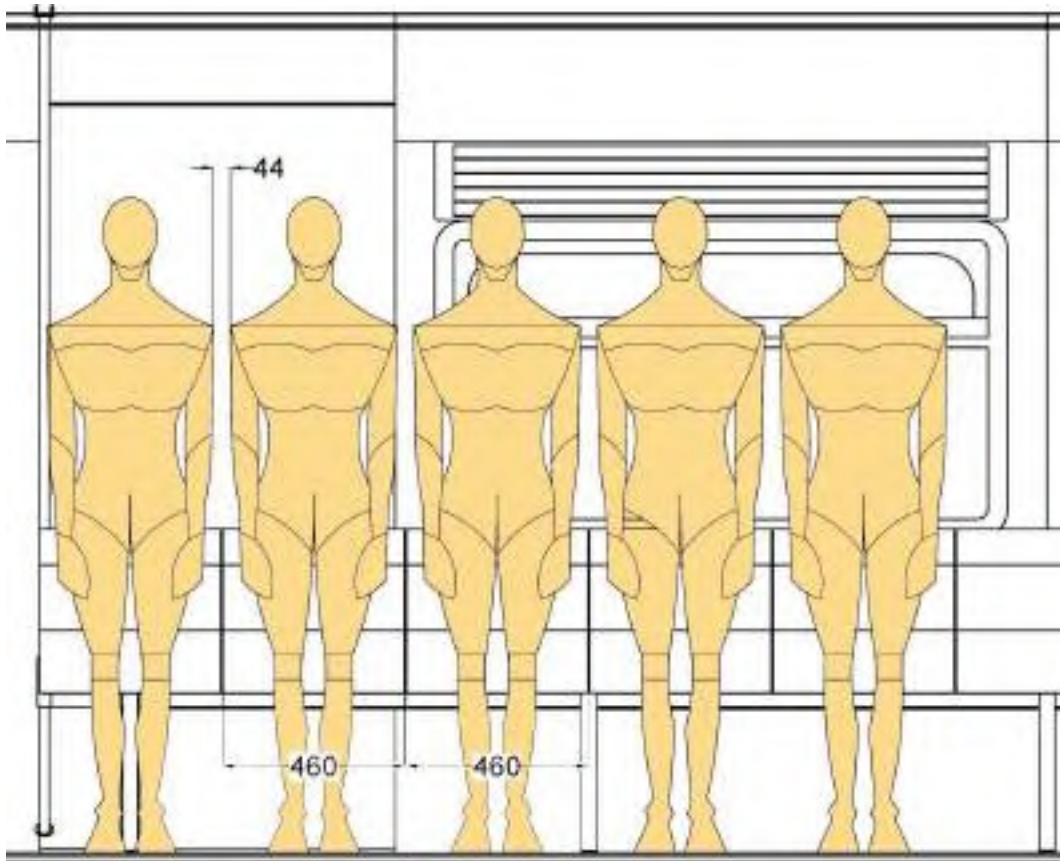


Gambar 4.24 Studi ergonomi zona prioritas & pintu masuk

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.21 Keterangan clearance & jangkauan zona prioritas dan pintu

<i>Hasil</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>
434 mm	Clearence antara kepala wanita dengan langit-langit kabin	Wanita, 50
460 mm	Lebar Adjustable Seat	Wanita, 50
420 mm	Lebar bahu penumpang	Wanita, 50
750 mm	Lebar daun pintu	Wanita, 50
575 mm	Lebar ruang antara zona prioritas dan sirkulasi	Wanita, 50

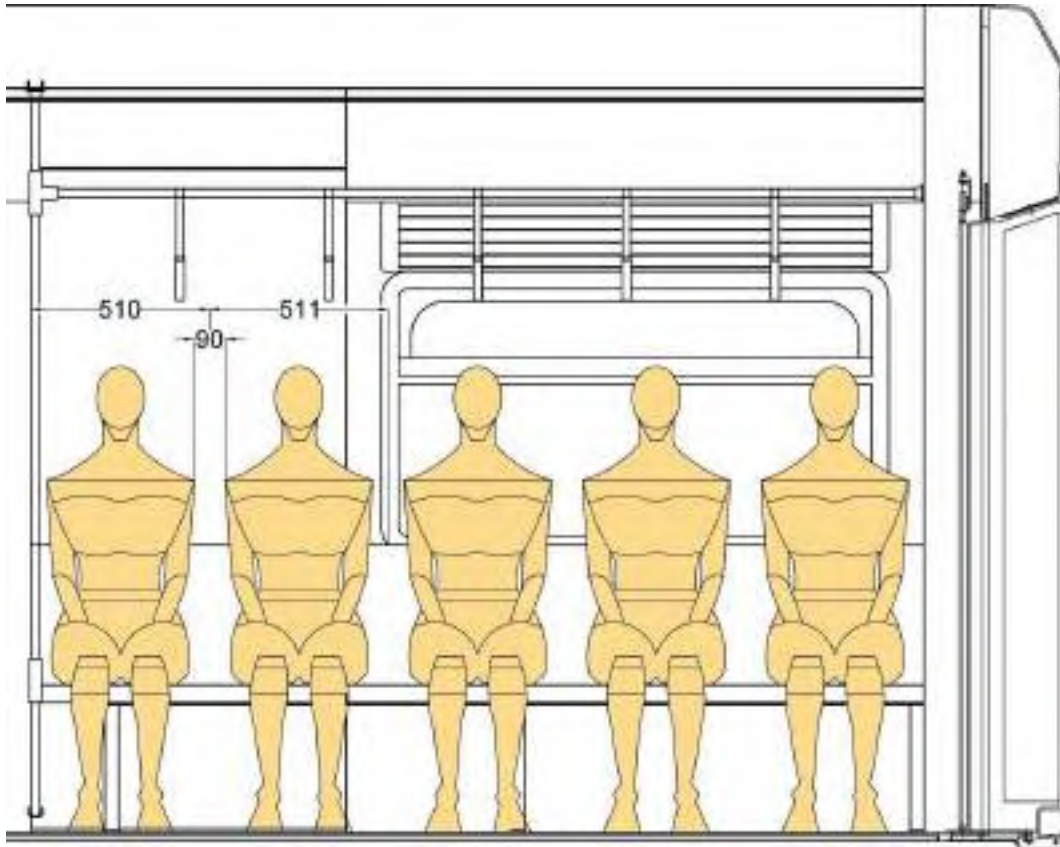


Gambar 4.25 Studi ergonomi section duduk

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.22 Keterangan clearance & jangkauan section duduk

<i>Hasil</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>
460 mm	Lebar kursi umum adjustable dan konvensional	Wanita, 50
464 mm	Lebar Adjustable Seat + sela pembagi	Wanita, 50
44 mm	Clearance antar penumpang	Wanita, 50



Gambar 4.26 Studi ergonomi section duduk dan berdiri

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.23 Keterangan clearance & jangkauan section duduk dan berdiri

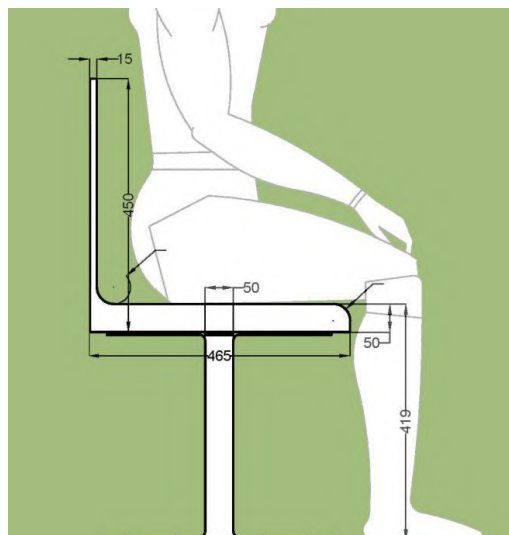
<i>Hasil</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Persentile</i>
510 mm	Lebar kursi konvensional di section duduk dan berdiri per penumpang	Wanita, 50
511 mm	Lebar kursi konvensional di section duduk dan berdiri per penumpang	Wanita, 50
90 mm	Clearance antar penumpang di section duduk & berdiri	Wanita, 50

Berikutnya, dari data gambar persentile wanita 50 dapat diambil ukuran-ukuran utama dalam merancang sarana tempat duduk baru. Ukuran penting tersebut adalah:

Tabel 4.24 Data ukuran penting studi tempat duduk

<i>Bagian</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
<i>Popliteal LG</i>	488 mm	Lebar maksimal dudukan dari depan ke belakang 488 mm
<i>Hip Sit</i>	371 mm	Lebar minimal dudukan dari kanan ke kiri adalah 371 mm
<i>Seat Height</i>	419 mm	Tinggi dudukan dari lantai maksimal 419 mm
<i>Lumbar Height</i>	23 mm	Tinggi lumbar 23 mm

Kemudian, angka ukuran standar dari table diatas di terapkan ke desain kursi yang terlebih dulu di sketsa. Hasil gambar tampak desain kursi yang telah sesuai dengan persentile 50 wanita adalah sebagai berikut:



Gambar 4.27 Bentuk & ukuran passenger seat

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.9.2 Analisa Anthropometri Adjustable Seat

Adjustable seat memiliki 2 bentuk mekanisme, pertama adalah bentuk ketika menjadi temoat duduk standar, sedangkan yang kedua adalah ketika menjadi leaning chair. Adjustable seat menggunakan patokan yang sama seperti passenger seat ketika sebagai tempat duduk konvensional, yaitu:

Tabel 4.25 Keterangan ukuran adjustable chair

<i>Bagian</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
<i>Popliteal LG</i>	488 mm	Lebar maksimal dudukan dari depan ke belakang 488 mm
<i>Hip Sit</i>	371 mm	Lebar minimal dudukan dari kanan ke kiri adalah 371 mm
<i>Seat Height</i>	419 mm	Tinggi dudukan dari lantai maksimal 419 mm
<i>Lumbar Height</i>	23 mm	Tinggi lumbar 23 mm

Sedangkan ketika menjadi leaning chair, adjustable chair menggunakan ukuran geometri yang ada pada Leaning Chair Muvman. Proses pendapatan ukuran geometri adalah pertama menggunakan proses tracing.



Gambar 4.28 Proses tracing studi geometri Muvman chair

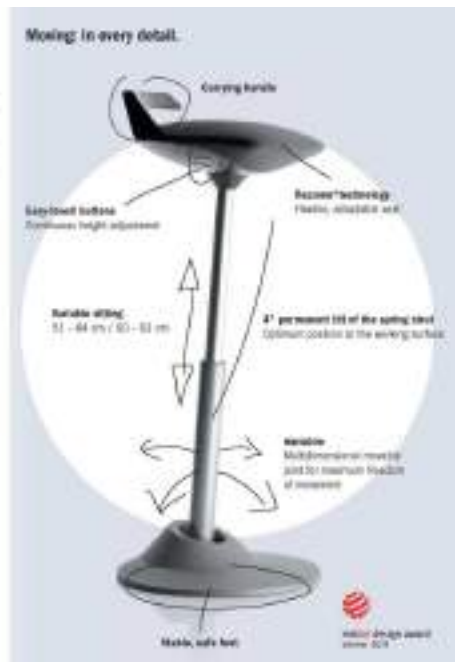
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kemudian, hasil tracing tersebut digabungkan dengan data spesifikasi kursi muvman mulai dari sudut kemiringan kursi hingga tinggi ideal kursi.

One fit for all.

The **muvman** was designed for use in all areas of work. Ideal for all types of desks and working surfaces. The enormous height adjustment range of the **muvman** is unique. It provides the right sitting conditions for people of all heights and physiques. This is a special advantage, because all sorts of people can use one and the same **muvman**.

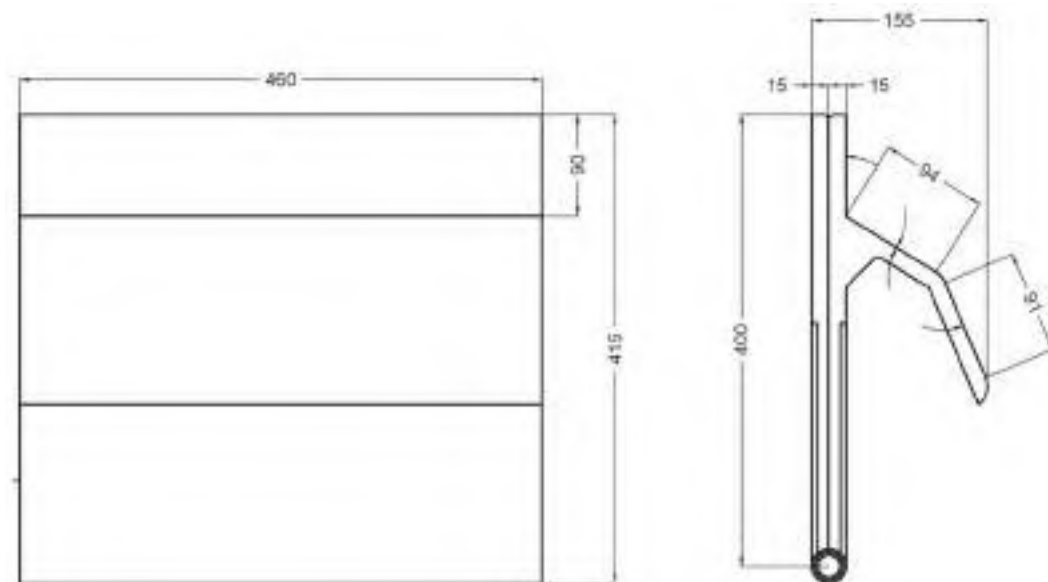
Seat surface	34 x 32 cm
Seat height	51 - 84 cm
Tilt	4° permanent tilt
Weight	6.3 kg
Base material	Glass-fibre reinforced polyamide, coated
Seat cover	Premium microfibre
Height adjustment	Continuous, buttons left and right under seat
Baseplate	All-round non-slip, non-scratch rubber
Special models	HIGH version with seat height of 60 - 93 cm
FACTORY version	With robust imitation leather seat cover and dustproof joint cover
Areas of use	Offices, laboratories, assembly and production shops, and much more



Gambar 4.29 Spesifikasi Muvman leaning chair

(Sumber: <http://www.aeris.de/en/muvman/>)

Hasil dari kombinasi ideasi desain dengan spesifikasi Muvman leaning chair mulai dari kemiringan 4o hingga tinggi sandaran sebesar 730 mm dari lantai, untuk dipadu dengan tracing geometri adalah sebagai berikut:



Gambar 4.30 Desain & ukuran awal adjustable chair

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Step-step tersebut adalah studi untuk menghasilkan bentuk dan ukuran adjustable chair yang ideal dan ergonomis bagi wanita.

4.10 Analisa Aspek Teknis

4.10.1 Pencahayaan

1. Area Lighting

Pencahayaan areal merupakan jenis sumber penerangan utama yang berfungsi menerangi dan menjangkau seluruh sudut ruangan secara keseluruhan, dimana pengoperasiannya tidak bisa sendiri-sendiri ataupun diadjust per individu. Pengoperasian area lighting dilakukan otomatis secara bersamaan dan tipe penerangan direct ini memiliki intensitas cahaya yang tinggi sesuai dengan fungsinya yaitu untuk menerangi seluruh ruangan.

2. Spot/ Lokal Lighting

Pencahayaan lokal adalah tipe pencahayaan personal dan direct yang tata letaknya ada di masing-masing tempat duduk penumpang. Pengoperasiannya dapat diadjust tiap individu satu berbeda dengan individu lainnya sesuai dengan kebutuhan individu tersebut. Intensitas cahaya cenderung lemah. Pencahayaan jenis ini biasa terdapat di kereta kelas eksekutif ataupun bisnis.

3. Continuous Lighting

Jenis Pencahayaan ini di gunakan untuk kepentingan dekoratif. Memiliki intensitas cahaya yang rendah dan berfungsi menciptakan suasana atau mood dalam suatu ruang interior.

Untuk pencahayaan yang ada pada KRDE Prambanan Express sendiri adalah hanya Area Lighting mengingat Prambanan Express adalah komuter yang termasuk dalam Mass Rapid Transport, sehingga cenderung menuntut fungsi sebagai sumber cahaya secara general. Tata letak lighting pada KRDE Prambanan Express disesuaikan dengan layout tempat duduk sehingga distribusi di tiap seat bisa merata.



Gambar 4.31 Lighting Prameks sekarang (kiri) & konsep desain (kanan)

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.10.2 Penghawaan

Sistem pengkondisian udara dengan Air Conditioner pada kabin Prambanan Express menggunakan Split Duct. Dimana udara dingin yang berasal dari satu sumber AC di distribusikan secara linier ke seluruh kabin melauli system ducting yang ada di bagian atas interior kereta.

Sistem ini jauh lebih cocok untuk di kabin kereta dari pada system yang ada lainnya karena, sistem ini memberikan distribusi udara yang lebih menyeluruh. Dan dengan system Split Duct ini, proses pendinginan ruang interior menjadi lebih cepat.



Gambar 4.32 Prameks ducting AC (kiri) & kipas angin non AC (kanan)

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Untuk negara 4 musim penghawaan juga termasuk system penghatan yang ada dari bawah seating. Dan ada pula system AC yang ductingnya berasal dari bawah, hal ini memungkinkan langit-langit kabin yang lebih luas. Namun seperti kereta Indonesia pada

umumnya, pada Prambanan Express ducting AC terletak di langit-langit interior. Untuk Prambanan Express non-AC panel ducting tetap masih ada, namun terinstal kipas angin.

4.11 Analisa Struktur & Bahan

Tujuan dari analisa ini adalah pertama, untuk mengetahui struktur apa yang digunakan dalam desain traincar. Kedua, adalah untuk mengetahui material apa yang paling baik dan cocok sebagai bahan dari desain kita ditinjau mulai dari daya tahan, stiffness, strength, young modulus, hingga harga, dan ketersediannya.

4.11.1 Analisa Struktur

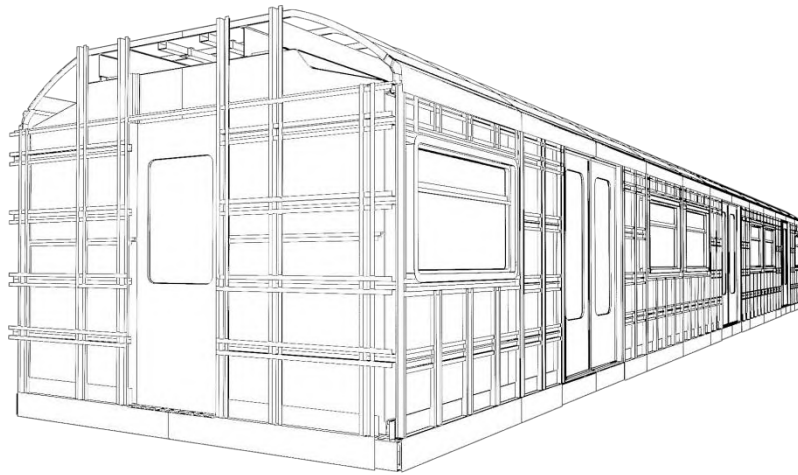
Prambanan Express memiliki stuktur Monocoque atau juga dikenal dengan Single Skin Stainless Steel. Pemilihan struktur seperti monocoque ini sangat mempengaruhi performa dan kekuatan kontruksi dari sebuah traincar, karena berhubungan langsung dengan beban total, integrasi dengan struktur lain seperti panel, dan perlindungan dari kecelakaan. Dan untuk struktur Monocoque sendiri adalah salah satu strukur yang bagus dimana unggul dari segi beratnya yang ringan, namun tetap kuat.



Gambar 4.33 Struktur monocoque

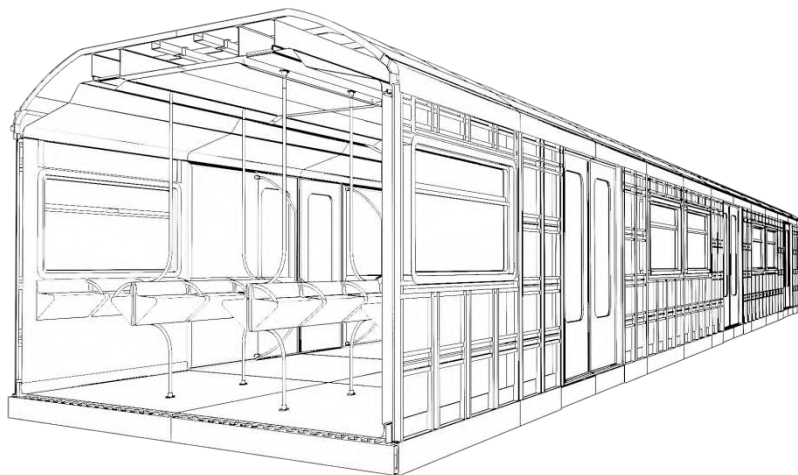
(Sumber: Dokumentasi PT INKA)

Stuktur Monocoque sendiri terdiri dari struktur memanjang yang biasa disebut Carline atau Stinger dan struktur melintang yang biasa disebut juga Purline atau frame. Gabungan dari kedua struktur tersebut digunakan sebagai rangka dasar kontruksi untuk atap, shell, dan modul-modul.



Gambar 4.34 3D model struktur monocoque Prameks

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.35 3D model cross section monocoque Prameks

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Dalam proses assembly nya, sambungan yang dipakai adalah welding dipadu dengan penggunaan mur dan baut. Sambungan ini bersifat permanen sehingga tidak dapat di rekondisi. Bahan utama logam dalam struktur monocoque di Indonesia adalah Mild Steel.

4.11.2 Analisa Material Plastik

Dari tinjauan sebelumnya, terpilihlah bahan FRP sebagai material utama pembuat panel dan sarana tempat duduk. FRP yang dipakai ini adalah FRP dengan fiber yang paling mudah dan banyak di jumpai di pasar, yaitu glass fiber.

Sedangkan untuk polymer resinnya terdapat 3 alternative. Jenis resin ini sangat krusial karena sangat mempengaruhi material properties FRP yang dihasilkan. Polymer tersebut adalah Polyester, Vinyl Ester, dan Epoxy. Untuk menentukan polymer pengikat mana yang terbaik maka dilakukan identifikasi kelebihan dan kekurangan dari ketiganya, sehingga kita dapat mengetahui mana yang paling cocok.

Tabel 4.26 Perbandingan polimer resin

Polyester		Vinyl Ester		Epoxy	
<i>Kelebihan</i>	<i>Kekurangan</i>	<i>Kelebihan</i>	<i>Kekurangan</i>	<i>Kelebihan</i>	<i>Kekurangan</i>
Murah	Korosif	Harga terjangkau	Sulit untuk di perbaiki	Sangat kuat	Mahal
Perbaikan mudah	Lemah terhadap temperatur	Kuat	-	Cocok untuk industri	Hanya untuk industry besar
Cepat kering	Lemah, idak cocok untuk struktur	Tidak korosif	-	-	-
-	-	Tahan cuaca	-	-	-

Dari perbandingan tersebut maka dapat diputuskan bahwa interior kabin menggunakan Vinyl Ester dengan alasan harganya terjangkau, kuat dan tahan cuaca. Dan selain itu Vinyl Ester adalah hybrid dari polyester dengan epoxy yang bobotnya cenderung lebih ringan sehingga cocok untuk tema feminim seperti kabin khusus ini.

4.11.3 Analisa Material Logam

Bahan logam dalam interior kereta biasa dipakai untuk Handrai dan penopang Handgrip. Pemilihan bahan logam yang tepat untuk interior kabin sangatlah penting, selain untuk look namun juga ditinjau dari kekuatan, harga, serta daya tahannya. Berikut adalah tabel material properties dari loga yang akan dipakai.

Dari tinjauan sebelumnya, erpilih 3 jenis logam yang digunakan sebagai material pada interior kereta. Pertama adalah Galvanis, Aluminium dan terakhir gabungan dari keduanya yaitu galvalume. Untuk menentukan logam mana yangdigunakan maka berikut adalah analisis scoringnya.

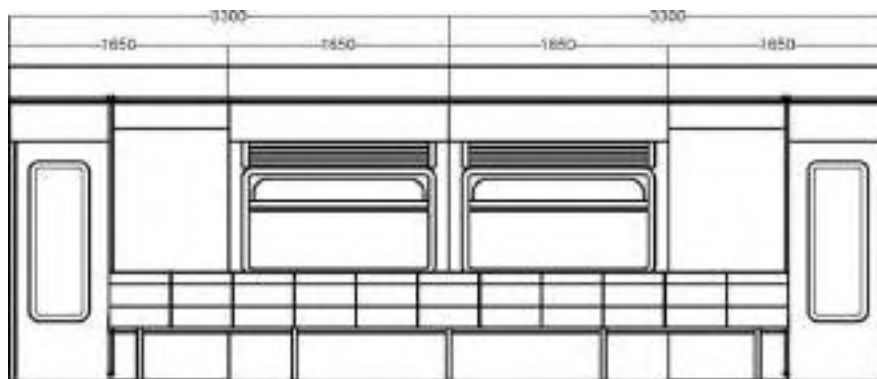
Tabel 4.27 Scoring material logam

MATERIAL LOGAM													
		GALVANIZED STEEL				ALUMINIZED STEEL				GALVALUME			
N O	PARAMETER	WEIGHT	RATING	DESCRIPTION	SCORE	WEIGHT	RATING	DESCRIPTION	SCORE	WEIGHT	RATING	DESCRIPTION	SCORE
1	HARGA	0,2	5	Murah	1	0,2	4	Mahal	0,8	0,2	4	Mahal	0,8
2	AVAILABILITY	0,2	4	Tersedia	0,4	0,2	4	Tersedia	0,8	0,2	1	Tersedia	0,2
3	DURABILITY	0,2	4	Self Healing	1	0,2	3	Rentan Gores	0,6	0,2	4	Self Healing	0,8
4	STRENGTH	0,2	2	Cepat korosif	0,5	0,2	5	Kuat	1	0,2	5	Kuat	1
5	PRODUKSI	0,2	4	Cukup rumit	0,8	0,2	3	Rumit	0,6	0,2	3	Rumit	0,6
TOTAL SCORE		3,7				3,8				3,4			

Pada pembahasan material handrail, antara Aliminized Steel, Galvanized Steel, dan Galvalume skor tertinggi adalah aluminium dikarenakan untuk ketersediaan, harga, dan produksi lebih mudah direalisasikan Aluminium maka yanag dipakai tetaplah aluminium. Meskipun galvalume memiliki perpaduan sifat galvanis dan aluminium namun karena sulitnya didapat, membuat galvalume tidak terpilih.

4.12 Analisa Part Panel Interior

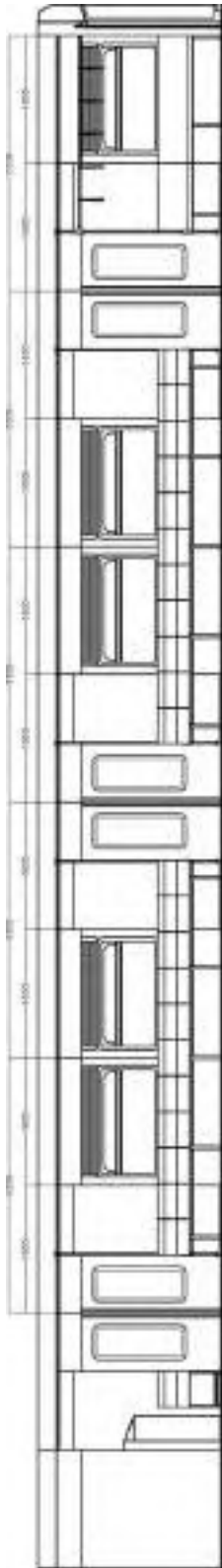
Analisa part panel interior bertujuan untuk menentukan dan mengidentifikasi pembagian panel interior sehingga mendapatkan satu standar kesatuan ukuran.



Gambar 4.36 Pembagian section panel

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Dari hasil potongan diatas, satu set grup panel terbagi dengan 3300 mm. Dimana dalam satu set tersebut terdapat dua kelompok A dan B yang masing-masing memiliki ukuran yang sama yaitu 1650 mm. Pembagian section panel secara penuh pada kabin khusus perempuan adalah sebagai berikut:



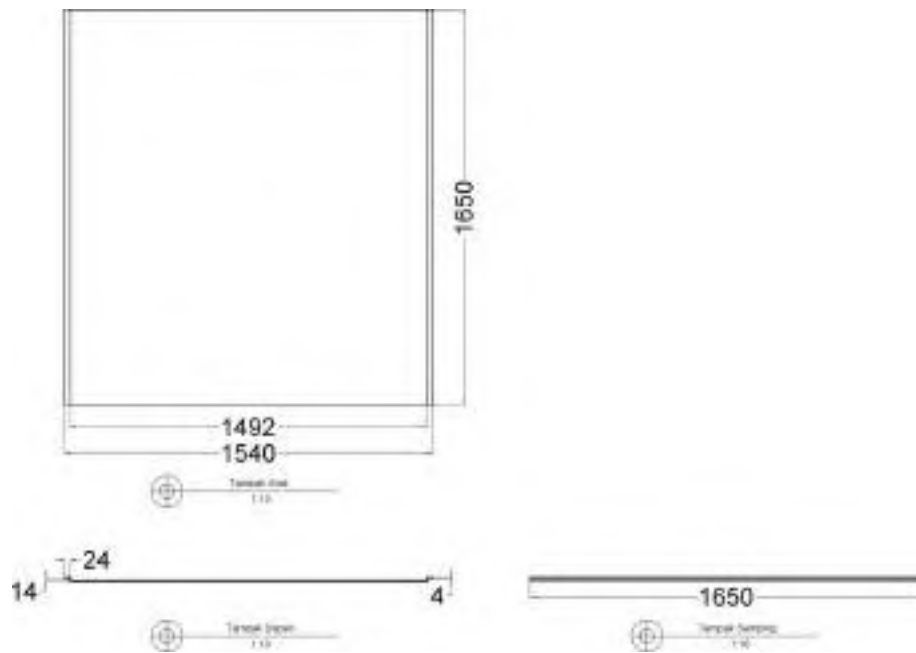
Gambar 4.37 11 potongan panel

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



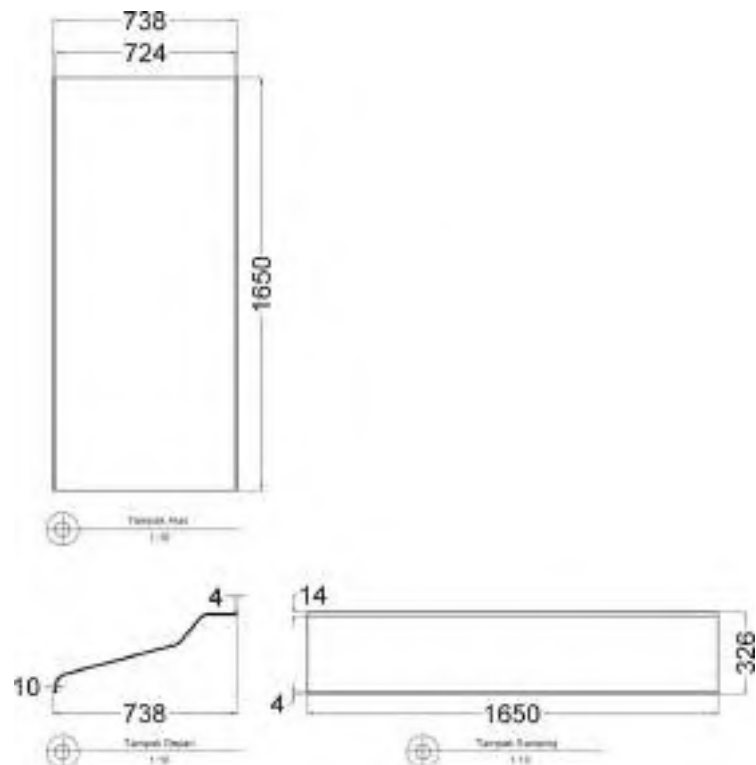
Gambar 4.38 Urai panel & struktur kabin

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



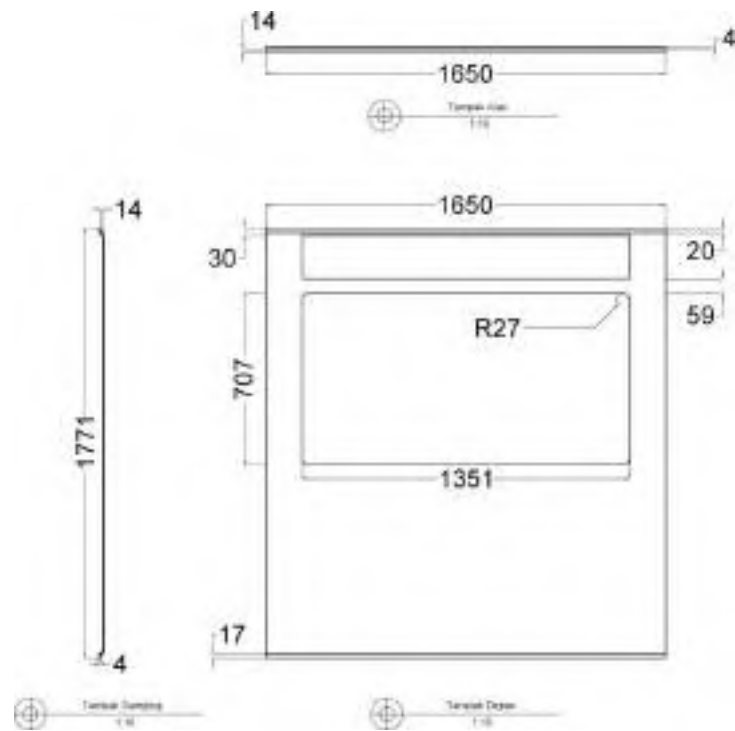
Gambar 4.39 Panel 1 struktur langit-langit

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



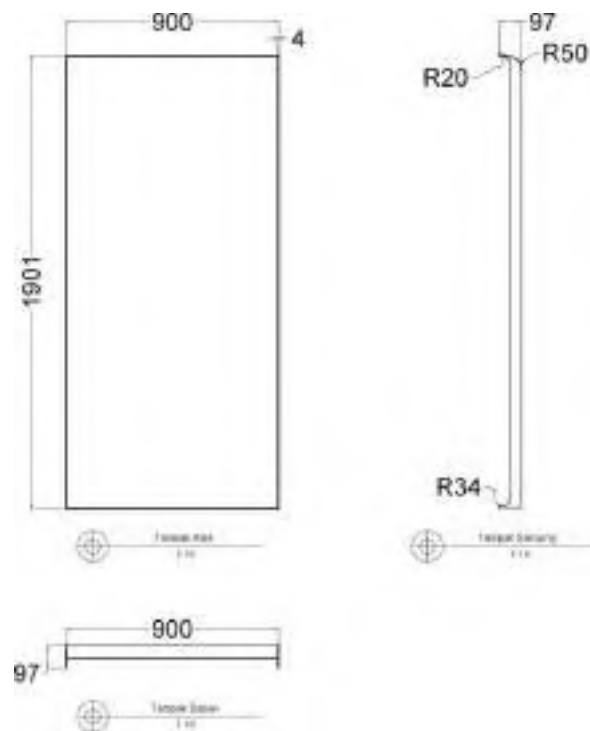
Gambar 4.40 Panel 2 struktur langit-langit

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



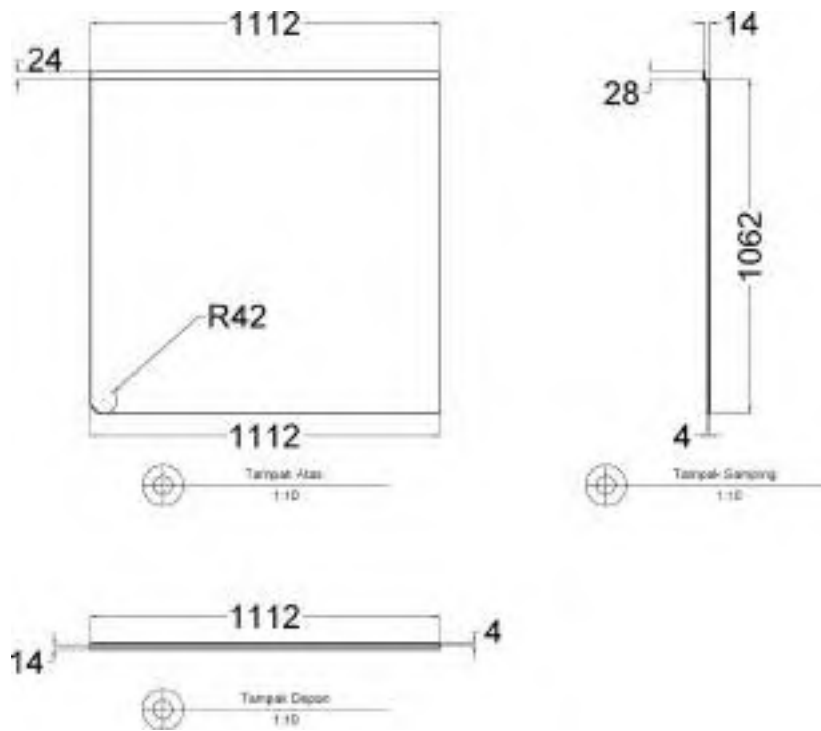
Gambar 4.41 Panel 3 struktur dinding

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



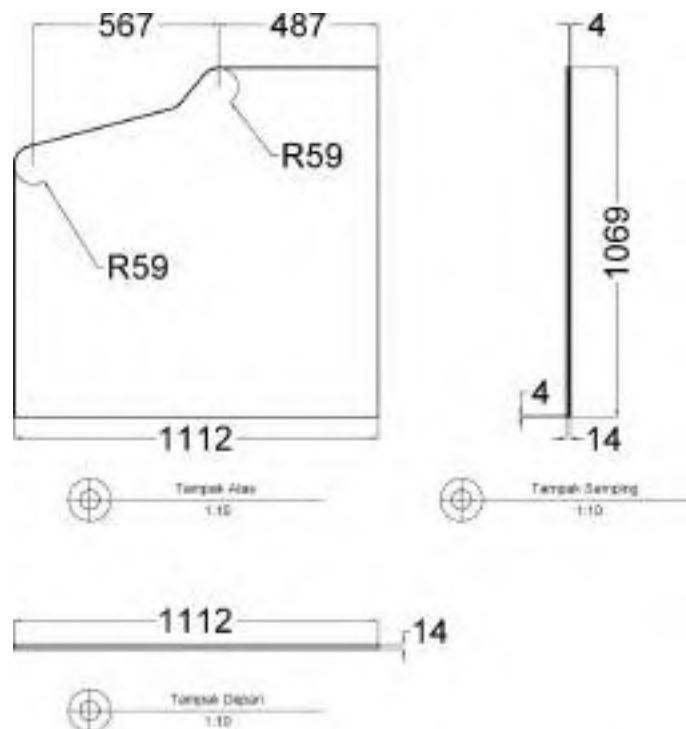
Gambar 4.42 Panel 4 struktur dinding

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



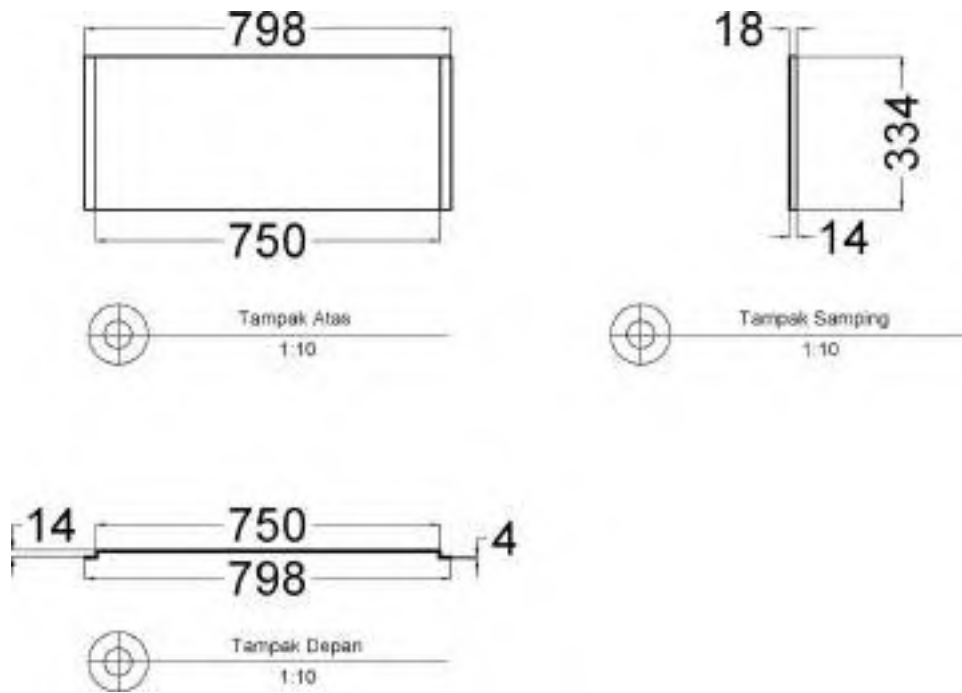
Gambar 4.43 Panel 5 struktur dinding

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.44 Panel 6 struktur dinding

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.45 Panel 7 struktur dinding

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Dari analisis tersebut dapat diketahui bahwa dalam satu section interior kurang lebih terdapat 4 hingga 7 panel penyusun. Standar ukuran dari potongan panel ini adalah dengan lebar 1650 mm. Satu kabin standar bisa terbagi menjadi 12 section grip panel.

4.13 Analisa Joint dan Mekanisme

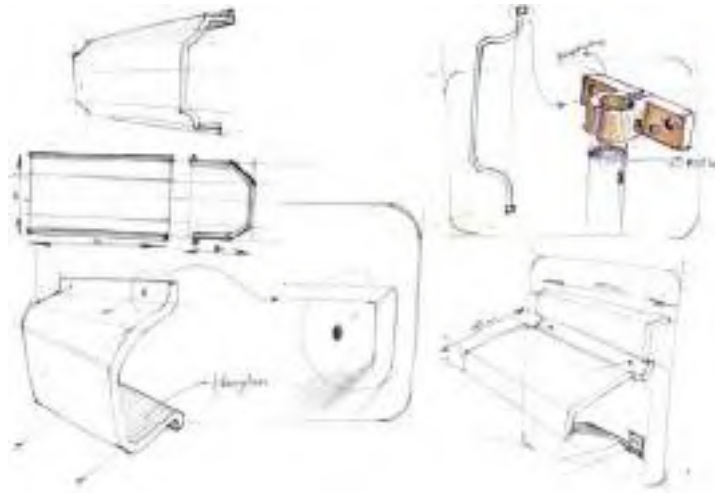
4.13.1 Susunan Panel dan Joint

Penggunaan skema penyusunan seperti Alternative B didasarkan agar dalam proses pembongkaran atau maintenance tidak perlu untuk membuka keseluruhan panel.

Tabel 4.28 Susunan panel

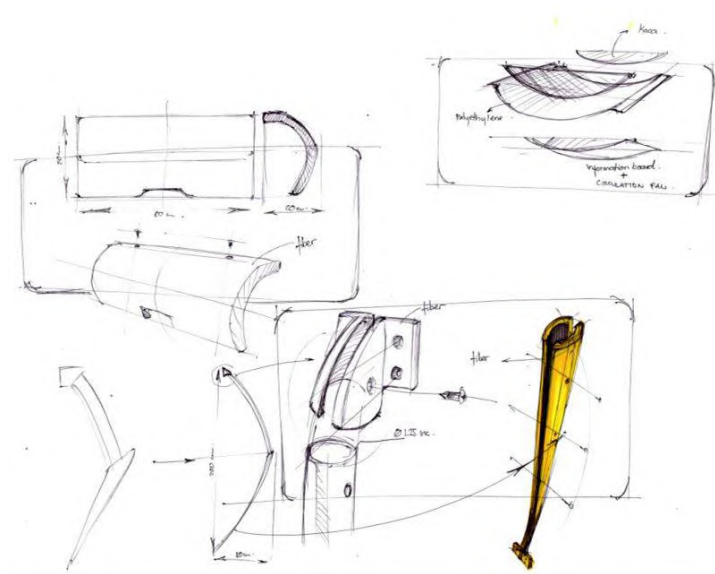
MATERIAL PLASTIK									
		ALTERNATIVE A				ALTERNATIVE B			
N O	PARAMETER	WEIGH T	RATIN G	DESCRIPTIO N	SCOR E	WEIGH T	RATIN G	DESCRIPTIO N	SCOR E
1	HARGA	0.2	5	Lebih sedikit bahan	1	0.2	4	Lebih banyak bahan	0,8
2	INSTALASI	0.25	4	Mudah	1	0.25	4	Mudah	1
3	MAINTENANC E	0.1	3	Mudah	0,3	0.1	4	Lebih fleksibel	0,4
4	REPAIRING	0.25	1	Sulit	0,25	0.25	5	Mudah	1,25
5	PRODUKSI	0.2	4	Simple	0,8	0.2	3	Lebih rumit	0,6
TOTAL SCORE		3,35				4,05			

Seperti pada proses pencarian data, dan info dari mitra produksi bahwa joint yang digunakan bolt. Penggunaan bolt bisa memangkas waktu untuk assembly dan juga maintenance nanti. Untuk memperkuat daya kunci bolt, biasanya ditambah lapisan seal karet yang berfungsi pula sebagai peredam getaran.



Gambar 4.46 Sketsa skema joint baut 1

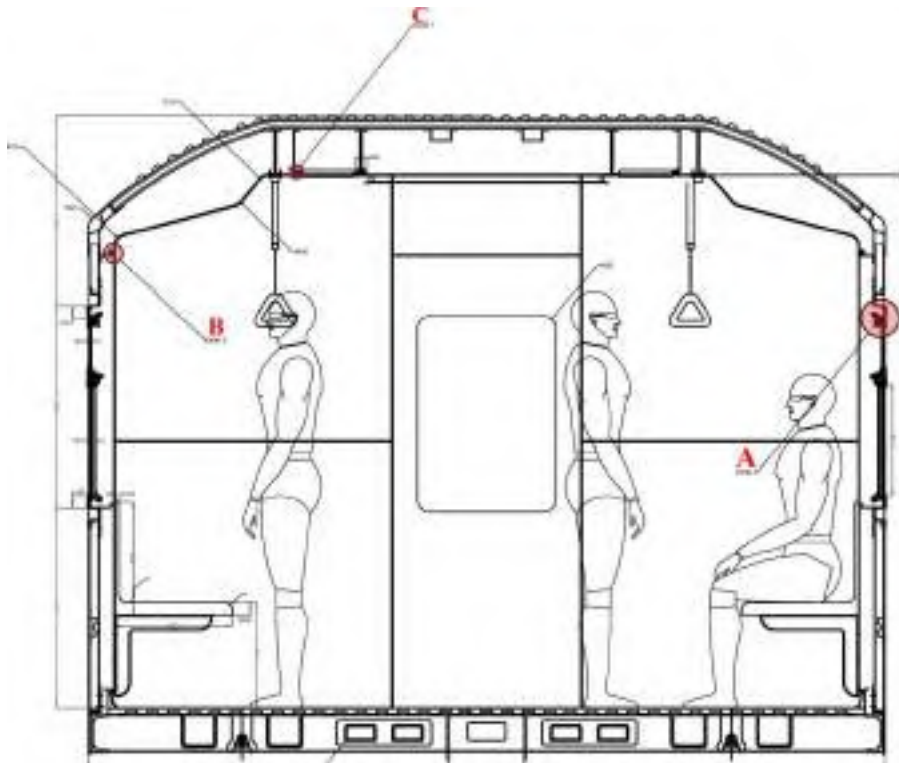
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.47 Sketsa skema joint baut 2

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Implementasi system penyusunan panel dengan alternatif terpilih yang dikombinasikan dengan joint screw adalah sebagai berikut:



Gambar 4.48 Penampang panel car body

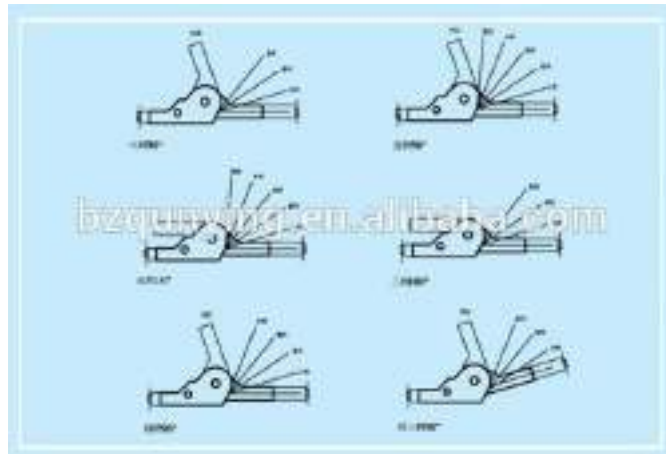
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tabel 4.29 Detail susunan & joint panel

<p>Detail A</p>	<p>Detail B</p>	<p>Detail C</p>
<p>Susunan panel dengan frame besi kaca</p>	<p>Susunan panel dengan panel dinding</p>	<p>Susunan panel atas dengan rangka atas</p>

4.13.2 Mekanisme

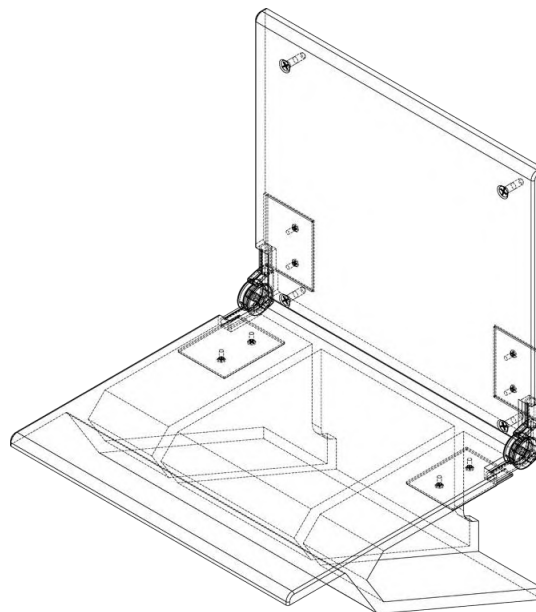
Eksisiting hinge yang dipergunakan dalam perancangan ini adalah *adjustable hinge*. Dimana sudut kemiringan hinge bisa diatur dengan besaran tertentu. *Adjustable hinge* disini secara spesifik khusus dipakai pada ajustable seat yang membutuhkan engsel yang dapat diatur kemiringannya serta dapat mengunci dalam kondisi kemiringan tersebut.



Gambar 4.49 Hinge lounge chair

(Sumber: https://www.alibaba.com/product-detail/Lounge-chair-metal-adjustable-angle-hinge_60131423520.html)

Adjustable hinge diatas biasa dipakai sebagai hinge pada Lounge chair. Untuk penggunaannya, hinge ini perlu ditambahkan lemaran besi pada sisinya yang dipergunakan nanti untuk tempat mounting screw dengan part produk.



Gambar 4.50 Implementasi hinge pada adjustable seat

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4.14 Analisa Produksi

Seperti yang telah di jelaskan di analisa sebelumnya , proses produksi struktur chasis monocoque yang terbuat dari mild steel dilakukan dengan system joint welding dipadu dengan penggunaan mur dan baut. Dari proses pembuatan ini meyebabkan struktur monocoque tidak dapat di rekondisi, sehingga pada perancangan kabin interior prambanan express ini tetap menggunakan struktur original BN Holec tanpa ada perubahan.

Pemilihan produksi car body dengan system monocoque yang dipadu dengan panel interior merupakan pilihan yang paling tepat ditinjau dari segi bisnis. Alasan mengapa sistestem tersebut dipilih antara lain adalah sebagai berikut:

1. Produksi Train Car Monocoque yang terdiri dari welding dan joint bisa dilakukan oleh SDM lokal dengan peralatan yang ada, bila terjadi kerusakan/ perbaikan
2. Sistem paneling dengan joint scew & bolt memudahkan dalam pemasangan ataupun perawatan kedepannya
3. Biaya produksi & perawatan bisa di hemat dengan kesanggupan SDM lokal tersebut.
4. Sistem Monocoque dan paneling memungkinkan untuk Build Up di tempat, sehingga lebih efisiensi waktu dan biaya.

Struktur monocoque di gabungan dengan panel interior dengan menggunakan join mur dan baut. Berikut adalah panel dan letaknya di rangka:



Gambar 4.51 Posisi panel pada rangka

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Selain panel baru hal lain yang perlu di buat adalah tempat duduk. Tempat duduk harus diubah untuk menyesuaikan suasana dan atmosfer konsep rancangan, sekaligus sebagai terobosan inovasi dari desain untuk memecahkan masalah.

Panel interior semuanya baru disesuaikan dengan system. Sedangkan untuk Passenger Seat memiliki desain yang hampir sama dengan lama karena dirasa sudah hampir memenuhi kebutuhan secara fungsi dan pasar, perbedaannya terdapat di sandaran yang volumenya lebih tipis guna menghemat space sirkulasi. Proses pengerjaan bisa melalui 2 cara, membuat total baru atau memperbaiki yang lama. Cara yang dipakai adalah proses yang paling ekonomis dan pilihan terbaik adalah membuat total semua dari baru. Alasan pembuatan total baru adalah sebagai berikut:

Tabel 4.30 Perbandingan produksi baru & repair

<i>Produksi Baru</i>	<i>Repair</i>
Proses produksi baru lebih cepat	Lama karena selain memotong, perlu finishing
Cetakan baru bisa dipakai mass production	Tidak ada cetakan sehingga repair satu per satu
Warna bisa lebih awet, karena di buat dari awal di tingkat molekuler	Warna baru tidak tahan lama karena hanya coating
Lebih hemat energy & biaya	Lebih boros energy karena lebih banyak hal yang harus dilakukan mulai dari pelepasan pengangkutan ke tempat reparasi kemudian pemasangan kembali

Dari analisa diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa produksi baru Passenger seat lebih menguntungkan dari segi ekonomi dari pada mereparasi bentuk yang lama. Sedangkan untuk hasil sisa reparasi seperti bekas tempat duduk dan panel bisa di daur ulang menjai bahan kerajinan baru, atau dengan di hancurkan. Salah satu cara untuk menghancurkan panel plastic adalah melalui incinerator atau di bakar.

4.15 Analisa Sistem Signing & Warna

4.15.1 Sistem Signing

Beberapa contoh sign yang digunakan dalam kabin interior adalah



Gambar 4.52 Signs

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



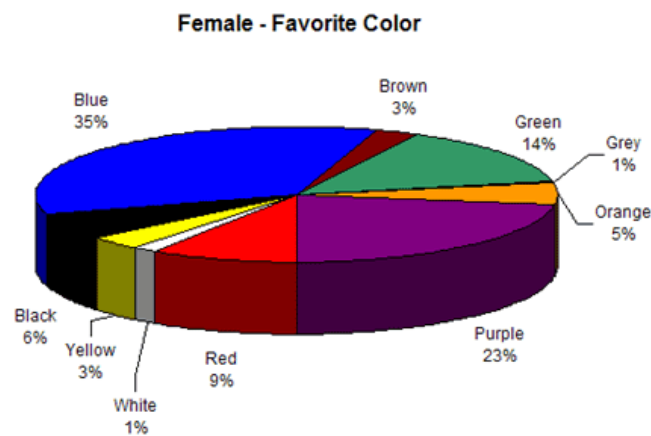
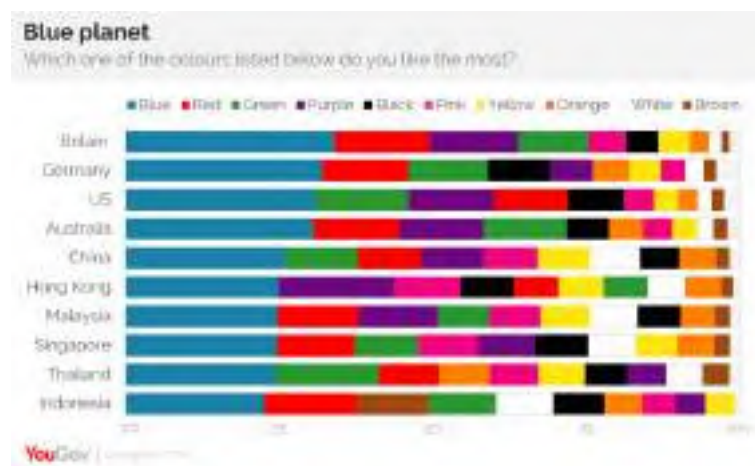
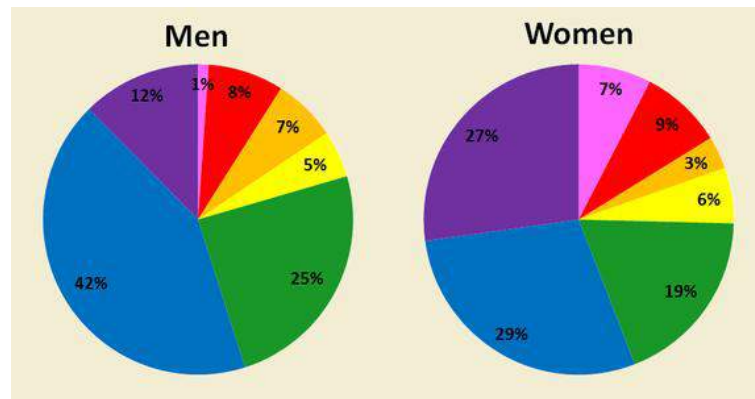
Gambar 4.53 Implementasi sign

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Salah satu sign lain yang ada pada kabin baru nanti adalah penerapan zoning untuk membagi wilayah duduk dan sirkulasi. Selain itu, zoning juga merupakan sarana pemandu tempat duduk bagi penumpang.

4.15.2 Warna

Warna dalam interior sangatlah berpengaruh dalam mood, untuk mengetahui warna yang paling disukai perempuan melalui survey ilmiah yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:



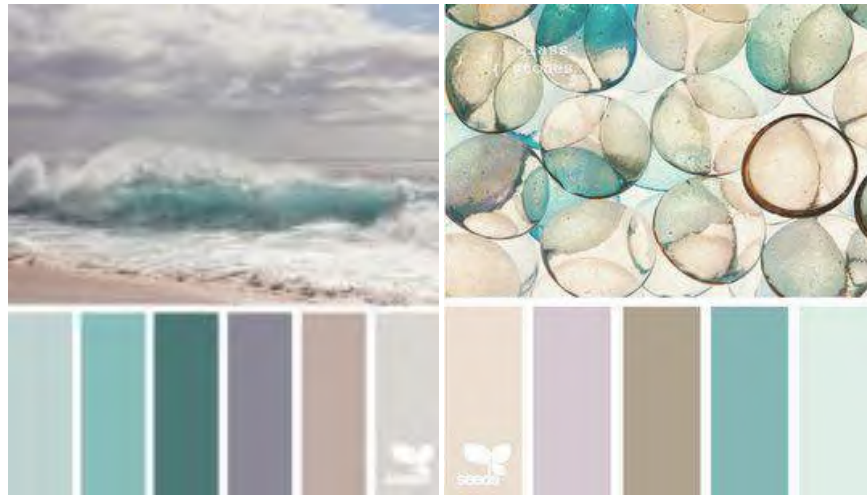
Gambar 4.54 Hasil survey warna favorite perempuan

(Sumber: <http://www.hotdesign.com>)

Dari survey yang dilakukan oleh tiga situs desain ternama yaitu joehallock.com, hotdesign.com, dan livescience.com secara mengejutkan mendapatkan hasil serupa dimana warna biru menjadi warna favorit perempuan di seluruh penjuru dunia.

Dari hasil tersebut maka warna pastel yang digunakan adalah palet warna biru, dipadu dengan aksen warna lain. Sesuai dengan trend yang ada, Warna torquoies adalah

warna yang sesuai dengan masa kini dan juga menggunakan skema palet biru. Turquoise sendiri adalah gabungan dua warna paling populer sedunia menurut wanita yaitu ranking pertama biru dengan ranking kedua hijau. Sehingga dapat dikatakan ini merupakan kombinasi warna terbaik. Beberapa kombinasi keycolour yang terpilih adalah sebagai berikut:



Gambar 4.55 Kumpulan kombinasi key colour pastel

(Sumber: <http://www.pinterest.com>)



Gambar 4.56 Kumpulan kombinasi key colour pastel

(Sumber: <http://www.pinterest.com>)

Dari alternative diatas dapat disimpulkan bahwa aksesoris yang cukup cocok untuk turquoise adalah sedikit warna coklat. Meskipun begitu, warna merah muda tetap menjadi pilihan utama dikarenakan warna merah muda tidak hanya merupakan sebuah warna tapi juga menjadi sebuah simbol kesepahaman bersama bahwa warna merah muda merupakan

warna khusus untuk wanita. Jadi dengan menggunakan warna merah muda, pesan menjadi lebih mudah tersampaikan. Dari terpilihnya warna tersebut dapat dilanjutkan dalam proses rendering 3D.

4.16 Analisa Ekonomi & Bisnis

4.16.1 Analisa Ekonomi

Tujuan dari analisa ekonomi adalah untuk mengetahui dampak positif atau keuntungan yang dapat diambil dari perubahan yang telah dilakukan, seberapa besar keuntungan dan berapakah biaya yang dibutuhkan untuk menutup modal awal yang telah di keluarkan.

Tabel 4.31 Biaya produksi & profit implementasi desain

Analisa Spesial Desain & Dampak Ekonomi	
1	Perkiraan kasar biaya special design: <ul style="list-style-type: none"> • 100 m pipa Aluminium 1 inch $100 \times 34.000/\text{meter} = \text{Rp } 3.400.000,00 \text{ (A)}$ • Volume thermoset resin selimut panel kabin $848 \text{ dm}^3 \times 20.000/\text{liter} = \text{Rp } 16.960.000,00 \text{ (B)}$ • Harga 110 sarana duduk $110 \times 200.000/\text{unit} = \text{Rp } 22.000.000,00 \text{ (C)}$ • Total biaya $(A) + (B) + (C) = \underline{\text{Rp } 35.200.000,00}$
2	Implementasi harga ticketing baru <ul style="list-style-type: none"> • Ticket kabin khusus = $\text{Rp } 10.000,00$ • Prameks lama menempuh 6 kali perjalanan sehari (Asumsi selalu full) $120 \times 8.000 \times 6 = \underline{\text{Rp } 5.760.000,00}$ (kabin wanita lama) • Prameks baru menempuh 6 kali perjalanan sehari (Asumsi selalu full) $110 \times 10.000 \times 6 = \underline{\text{Rp } 6.600.000,00}$ (special desain kabin wanita)

Jadi, bisa disimpulkan bahwa dengan desain baru kabin wanita dapat meningkatkan pendapatan prameks sebesar Rp 840.000,00 dalam satu hari, dari hal tersebut dapat disimpulkan pula bahwa modal akan kembali dan Prameks mulai menghasilkan keuntungan dari kabin wanita baru di kisaran hari ke 30 atau awal bulan kedua. Hasil tersebut sangat bagus mengingat penumpang dibatasi menjadi lebih sedikit sehingga penumpang lebih nyaman, meskipun begitu profit lebih baik dari desain yang lama.

4.16.2 Analisa Bisnis

Analisa bisnis bertujuan untuk mengetahui hasil atau keuntungan bisnis yang diperoleh dari implementasi suatu terobosan baru pada suatu produk. Keuntungan tersebut bisa menyangkut customer relationship, value proporsition, hingga profit langsung yang di dapat ke Institusi yang bersangkutan. Prospek bisnis dari kabin baru ini adalah:

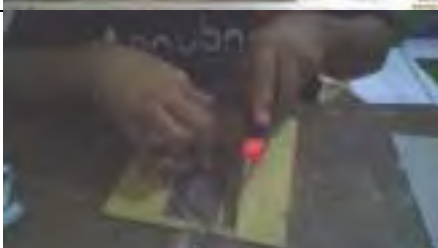
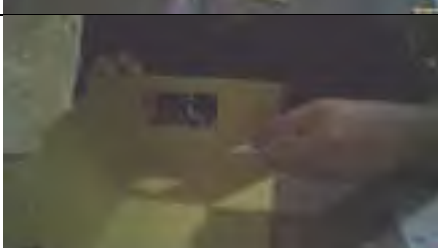

1. Meningkatnya rate penumpang, akibat dari fasilitas dan sistem yang baru
2. Produksi yang bisa terpisah atau dibantu pihak lain sehingga lebih cepat, akibat dari penggunaan system modular
3. Maksimalnya ruang dengan kebutuhan penumpang, dikarenakan penggunaan LOPAS baru yang dapat di adjust sesuai keinginan penumpang.
4. Kemudahan dalam pengiriman ataupun export dengan memanfaatkan system panel
5. Bisa meningkatkan pendapatan lokal UKM melalui mitra produksi dari pembuatan system paneling baru dan sarana parasarana interior baru seperti tempat duduk
6. Memenangkan persaingan dari transportasi lain seperti bus dan sesama kereta generasi baru yang fasilitasnya terlebih dahulu telah di upgrade.
7. Kembalinya minat penumpang dengan fasilitas baru sesuai standarisasi pemerintah antara lain AC, CCTV, dan tersedianya lebih banyak tempat duduk yaitu 100 dudukan dibanding lama yang hanya 54 saja.

Kerjasama dengan perusahaan yang produknya berpasaran hawa bisa dijadikan sarana untuk kerjasama bisnis kedepannya untuk meningkatkan keuntungan. Penggunaan produk kursi dan panel untuk kereta dari lokal bisa meningkatkan pendapatan UKM dan memberikan sumbangsih pada masyarakat dalam hal peningkatan perekonomian. Wujud desain baru pada kereta selain sebagai bentuk nilai kenyamanan yang ditawarkan ke konsumen , juga sebagai bentuk hubungan dengan customer sehingga konsumen setia dengan produk yang ditawarkan tersebut dan tidak beralih ke pihak pesaing.

4.17 Review Model

4.17.1 Model 1:15

Tabel 4.32 Proses pembuatan model awal

Dokumentasi	Deskripsi
	Bahan dasar sebagai bentuk dan struktur menggunakan karton 2mm, dengan pertimbangan mudah didapat dan diolah
	Bahan pelapis menggunakan Oscar pada bagian lantai yang menyerupai vinyl, dan bagian lain tang serupa
	Proses pertama adalah member garis ukuran yang sesuai dengan skala yang diterapkan.
	Tahap kedua adalah cutting, memotong skema yang telah ditentukan sebelumnya
	Setelah semua bagian atau parts terpotong, proses selanjutnya adalah merangkai
	Bagian yang dirangkai ini adalah section ujung kabin, pada bagian ini kabin hanya memiliki satu buah jendela dan berbatasan langsung dengan dinding kabin

Setelah dilihat bahwa pada pembuatan mock up menggunakan karton memerlukan treatment bahan dan proses pemotongan yang lama, maka mock up diganti sepenuhnya dengan material acrylic. Pada pembuatan mock up kedua ini, proses produksi dilakukan dengan bantuan jasa Laser cutting. Melalui metode ini, hasil cutting memiliki tingkat presisi yang tinggi dikarenakan ukuran langsung dari gambar teknik CAD. Selain itu, dalam proses pewarnaan lebih mudah karena lapisan pelindung dari acrylic sendiri yang terkena grafit berfungsi sebagai media untuk memberikan pola cat. Proses berikutnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.33 Proses pembuatan model 1:15

Dokumentasi	Deskripsi
	Bahan dasar acrylic yang telah selesai di laser cut, di lepas bagian pelindungnya sehingga terekspos bidang mana saja yang akan di beri warna dan bukan.
	Parts kursi, berbeda dari panel, bagian ini terbuat dari kertas berpola yang dipotong & dilipat. Pemilihan kertas sebagai bahan dasar dikarenakan, untuk pembuatannya memerlukan waktu yang singkat dan mudah dalam pembuatannya. Selain itu, media kertas bisa diberi warna sesuai dengan key colour final desain ketika dicetak.
	Pada gambar disamping adalah panel dinding yang telah selesai di cat. Bisa dilihat pola yang dihasilkan dari kertas pelindung acrylic sangat memudahkan dalam proses pewarnaan. Pewarnaan dilakukan satu sisi saja untuk menghemat biaya pembuatan dan untuk memunculkan pola cutting.
	Lantai setelah di cat memperlihatkan pola zoning yang memanfaatkan gravir laser cut. Proses pengecatan tidak dapat diperlihatkan karena dilakukan pada malam hari, sehingga foto tidak jelas. Media pengecatan ini menggunakan spraying can paint.
	Proses terakhir adalah assembly menggunakan lem setelah semua parts selesai diberi warna & pola.

Berikut adalah hasil model dan review dari model 1:15 yang telah selesai di buat tersebut.







Tabel 4.34 Review model 1:15

Dokumentasi	Deskripsi
	Layout dari model sama dengan rancangan, hingga ke profil sambungannya. Pada mock up belum terdapat signate seperti pada rancangan. Kemudian untuk jendela, pada model menyatu dengan panel, hanya dibedakan dengan pola pewarnaan.
	Panel atap yang memiliki kurva belum ada dikarenakan kesulitan dalam pembuatan & keterbatasan alat. Tone warna elemen interior seperti panal atas dan pintu berbeda dengan sandaran berdiri dikarenakan warna yang dihasilkan cat semprot memiliki tingkat kontras yang tinggi sedangkan hasil cetak yang sesuai dengan gambar 3D memiliki kontras yang rendah.
	Sandaran berdiri tidak dimodelkan dengan handle, disebabkan dengan sekala sekian, hadle memiliki ukuran yang sangat kecil & sulit untuk dibuat. Handrail menggunakan tembaga berlapisan untuk memanfaatkan lapisan karetnya tersebut sebagai media untuk menempel dengan panel.

4.17.2 Model 1:8

Berikut adalah proses produksi beserta review dari model 1:8 yang sudah serupa dengan rancangan final desain.

Tabel 4.35 Proses pembuatan model 1:8

Dokumentasi	Deskripsi
	Bahan dasar PVC putih yang kemudian ditemplei dengan print out mal yang sesuai dengan rancangan di gambar teknik, untuk kemudian di potong secara manual menggunakan cutter.
	Proses pengecatan dan pengeringan tiap part produk yang telah selesai di potong sesuai dengan ukurannya. Cat yang digunakan adalah spray paint.
	Proses perakitan komponen-komponen yang telah selesai di warna menjadi satu grup parts yang lebih besar. Proses perakitan menggunakan lem <i>Cyanoacrylate Adhesive</i> .
	Pemotongan pattern pattern ornament dan sign interior model.
	Proses assembly group-group part menjadi satu kesatuan model.
	Hasil perakitan model 1:8 rancangan.

Tabel 4.36 Review model 1:8

Dokumentasi	Deskripsi
	<p>Zona Prioritas</p> <p>Realisasi model zona yang digunakan untuk lansia, difabel, dan wanita hamil. Cukup sesuai dengan rancangan dimana space cukup luas untuk kursi roda.</p>
	<p>Zona Umum (Duduk)</p> <p>Adjustable seat dapat digerakkan sesuai dengan rancangan. Namun bagian atap tidak sesuai harapan dimana terlihat melengkung.</p>
	<p>Zona Umum (Duduk & Berdiri)</p> <p>Sama seperti sebelumnya, untuk bagian bawah cukup memuaskan dan sesuai rancangan, namun untuk bagian atap dan panel atas sangat disayangkan melengkung karena kesalahan material</p>

4.18 Analisa Program Desain

Analisa konsep merupakan keseluruhan konsep yang digunakan dalam desain baru kabin khusus wanita yang berasal dari hasil-hasil analisa aspek desain sebelumnya. Konsep-konsep tersebut adalah:

1. Konfigurasi

Setelah dilakukannya observasi lapangan mengenai rate penumpang dan pengamatan aktivitas serta kebiasaan penumpang di kabin khusus maka diputuskan untuk menggunakan desain baru dalam konfigurasi tempat duduk atau LOPAS. Konfigurasi baru tersebut memiliki kelebihan fasilitas tempat duduk yang lebih banyak dan dapat mengantisipasi behavior penumpang dimana memilih duduk di lantai daripada berdiri dengan cara menambahkan adjustable seat di tengah ruang kabin.



Gambar 4.57 LOPAS final perancangan

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Untuk storage yang berada di atas tempat duduk penumpang, pada desain baru dihilangkan. Hal tersebut didasarkan dari hasil pengamatan dimana fasilitas tersebut jarang sekali digunakan lantaran jangkauannya yang jauh terutama bila kondisi penuh, ukurannya yang tidak terlalu panjang, dan penumpang lebih nyaman jika barang bawaannya berada di dekatnya. Serta dari penghilangan storage tersebut membuat interior terlihat minimalis dan luas sesuai dengan gaya yang diambil.



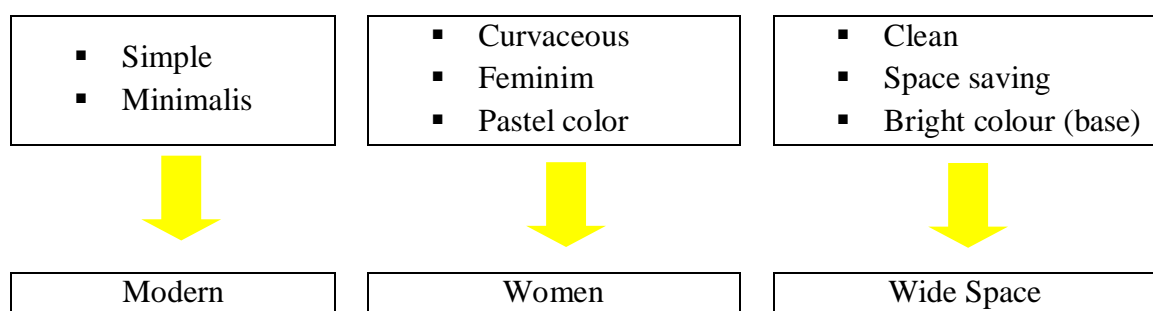
Gambar 4.58 Dinding kabin tanpa storage

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2. Bentuk & Estetika

Berdasar studi eksisting dan trend didapatkan mind map tema/style bentuk dari desain interior baru. Gaya yang digunakan dalam desain baru adalah curvaceous/feminim, simple/minimalis, clean, wide space/space saving, dan bright-pastel colour. Pemilihan gaya simple/minimalis untuk memunculkan kesan modern, sedangkan gaya curvaceous/feminim dipadu dengan warna pastel adalah untuk menunjukkan kesan perempuan. Untuk tema clean, space saving dan bright tone colour adalah untuk membuat interior kabin terkesan lega dan luas.

Tabel 4.37 Konsep bentuk & estetika perancangan





Gambar 4.59 Sketsa final interior kabin

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

3. Fitur

Fitur baru dalam kabin khusus ini antara lain adalah pengadaan zona prioritas difabel, pengadaan CCTV untuk monitoring, pemberian partisi, passenger seat baru, dan penambahan adjustable seat baru yang bisa disesuaikan antara leaning chair atau tempat duduk konvensional .



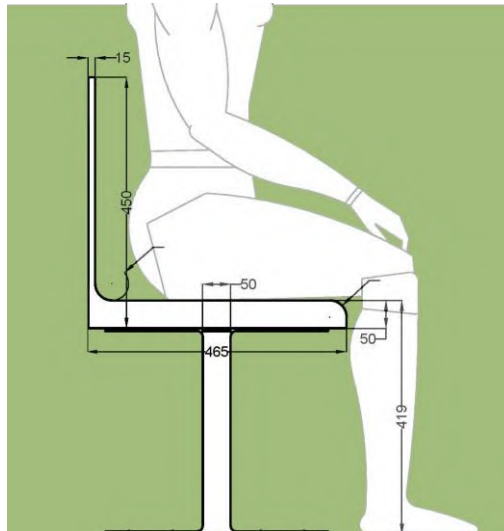
Gambar 4.60 Sketsa adjustable seat

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4. Ergonomi

Elemen interior kabin beberapa mengalami perubahan dimensi sesuai dengan ergonomi perempuan persentil 50. Perubahan yang signifikan adalah pada

tempat duduk yang tetinggian barunya adalah 419mm. sedangkan untuk dimensi lebar sirkulasi tidak ada yang berubah karena terbatas dengan batas lebar tipe car body sebesar 3180 mm. Sedangkan ukuran Adjustable chair menggunakan patokan desain existing dari Muvman Leaning Chair ketika pada mode leaning. Menggunakan ukuran dari tracing desain existing dilakukan karena belum ada standar ukuran yang jelas mengenai leaningchair satau sandaran berdiri ini.

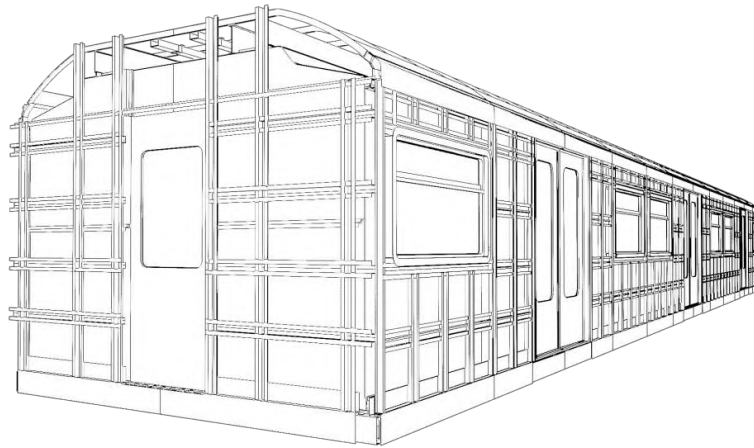


Gambar 4.61 Passenger seat

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

5. Struktur & Bahan

Struktur pada carbody menggunakan system monocoque seperti bentuk originalnya dimana lebih ringan, kuat, dan dapat di produksi di dalam negeri. Sedangkan untuk interior kabin menggunakan system panel yang di rangkai menggunakan joint screw dan bolt sehingga mudah dalam perawatan maupun produksi. Untuk material rangka tetap menggunakan Mild Steel, sedangkan untuk panel menggunakan material GFRP yang produksinya bisa melibatkan UKM lokal.



Gambar 4.62 3D model struktur Prameks

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

6. Produksi

Setelah melalui analisis perbandingan kelebihan dan kekurangan antara pembuatan baru atau repair, diputuskan untuk *produksi total baru*. Keputusan produksi baru tersebut ditinjau dari aspek bisnis yang lebih menguntungkan dimana lebih hemat, ekonomis, efisien, dan efektif daripada reparasi desain lama.

7. Warna

Warna dasar menggunakan tone warna putih sehingga ruang terkesan luas. Sedangkan untuk accent warna yang ada pada tempat duduk dan panel atas menggunakan palette warna pastel sehingga ruang interior terlihat calm, girly, dan feminim.

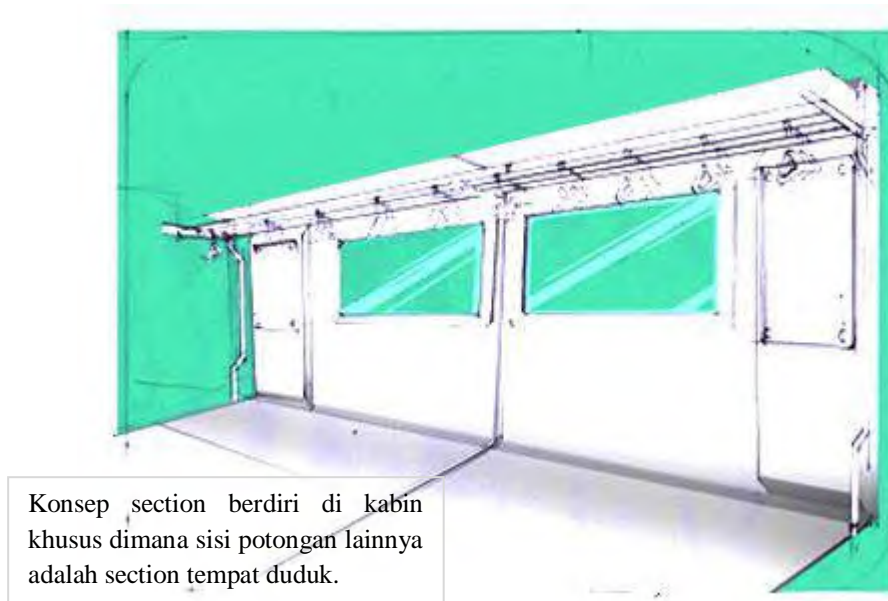


Gambar 4.63 Palet warna pastel

(Sumber: <http://www.pinterest.com>)

BAB 5 HASIL DESAIN & PEMBAHASAN

5.1 Eksplorasi Sketsa Desain



Gambar 5.1 Sketsa ide 1

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.2 Sketsa ide 2

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.3 Sketsa ide 3

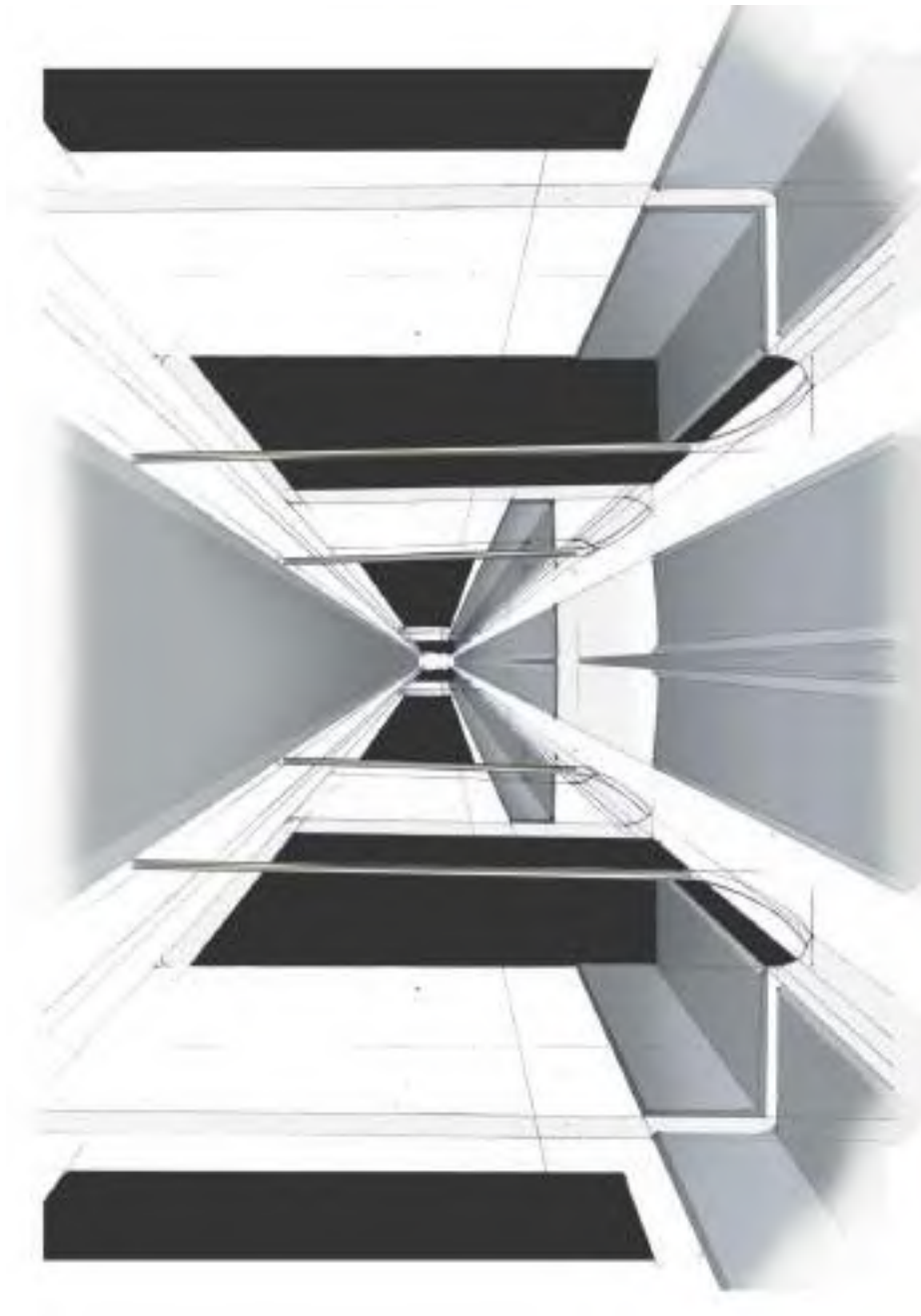
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.4 Sketsa ide 4

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

5.2 Alternative Desain



Gambar 5.5 Alternatif 1 tampak A

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Sketsa konsep yang menerapkan adanya adjustable seat yang dapat di sesuaikan dengan kebutuhan yaitu tempat duduk konvensional atau leaning chair ketika kondisi kabin penuh maupun sepi.



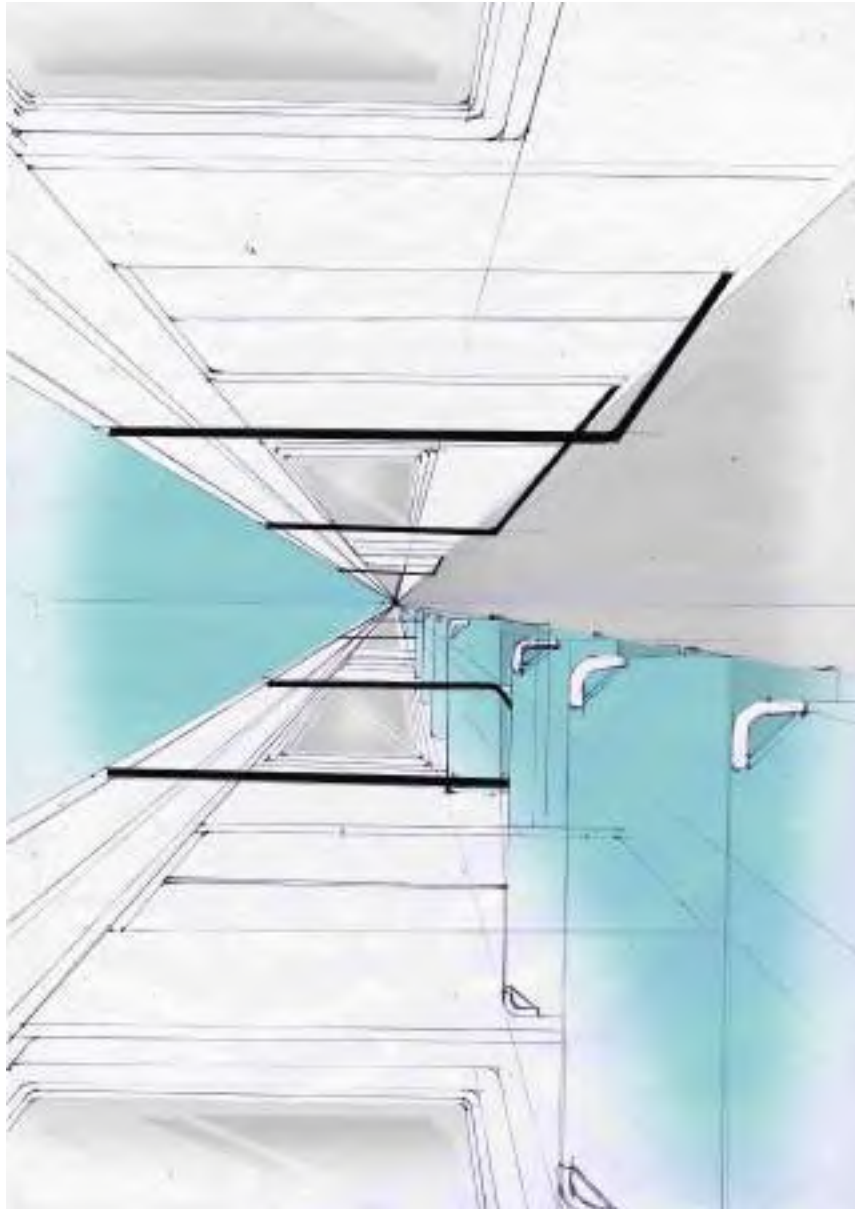
Gambar 5.6 Alternatif 1 tampak B

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.7 Alternatif 1 tampak C

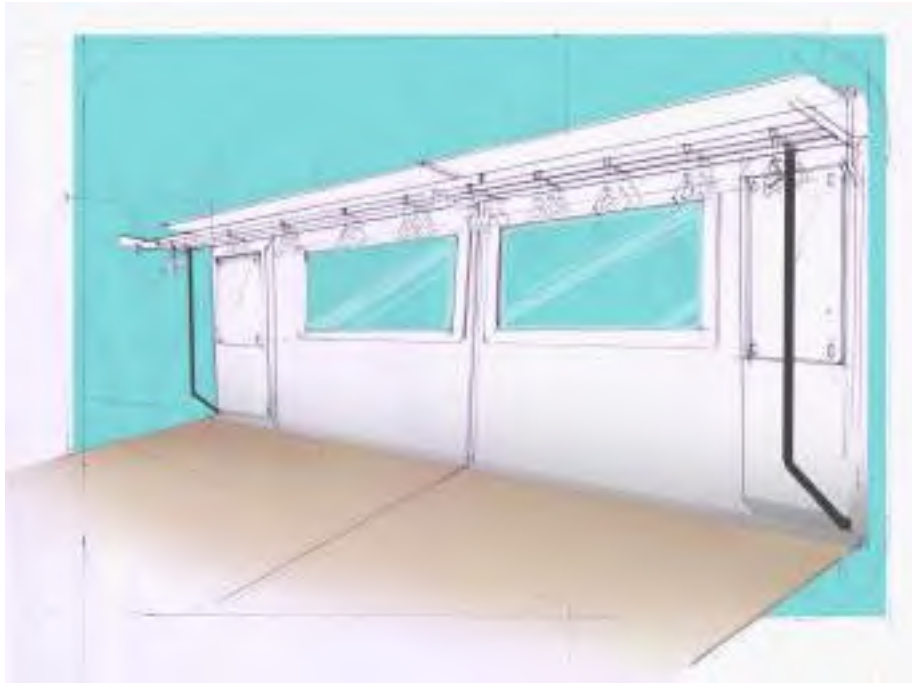
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.8 Alternatif 2 tampak A

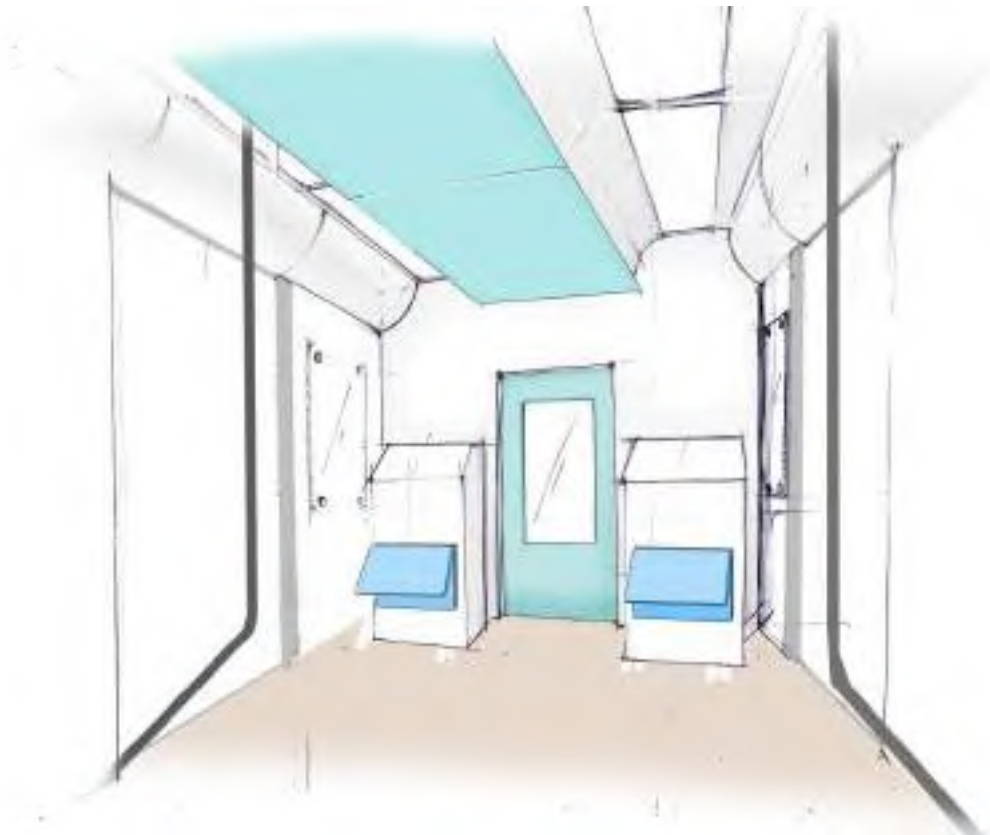
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Sketsa konsep konfigurasi asimetris dengan satu sisi kabin merupakan kelompok duduk sedangkan sisi yang lain adalah kelompok berdiri. Tujuan dari ide ini adalah memberikan keleluasaan antara kelompok berdiri ataupun kelompok duduk untuk bergerak (turun/naik). Tujuan lainnya adalah agar memudahkan petugas dalam pengkondisian penumpang ketika system ticketing yang baru dimana ada penempatan nomor tempat duduk dan perbedaan harga diimplementasikan.



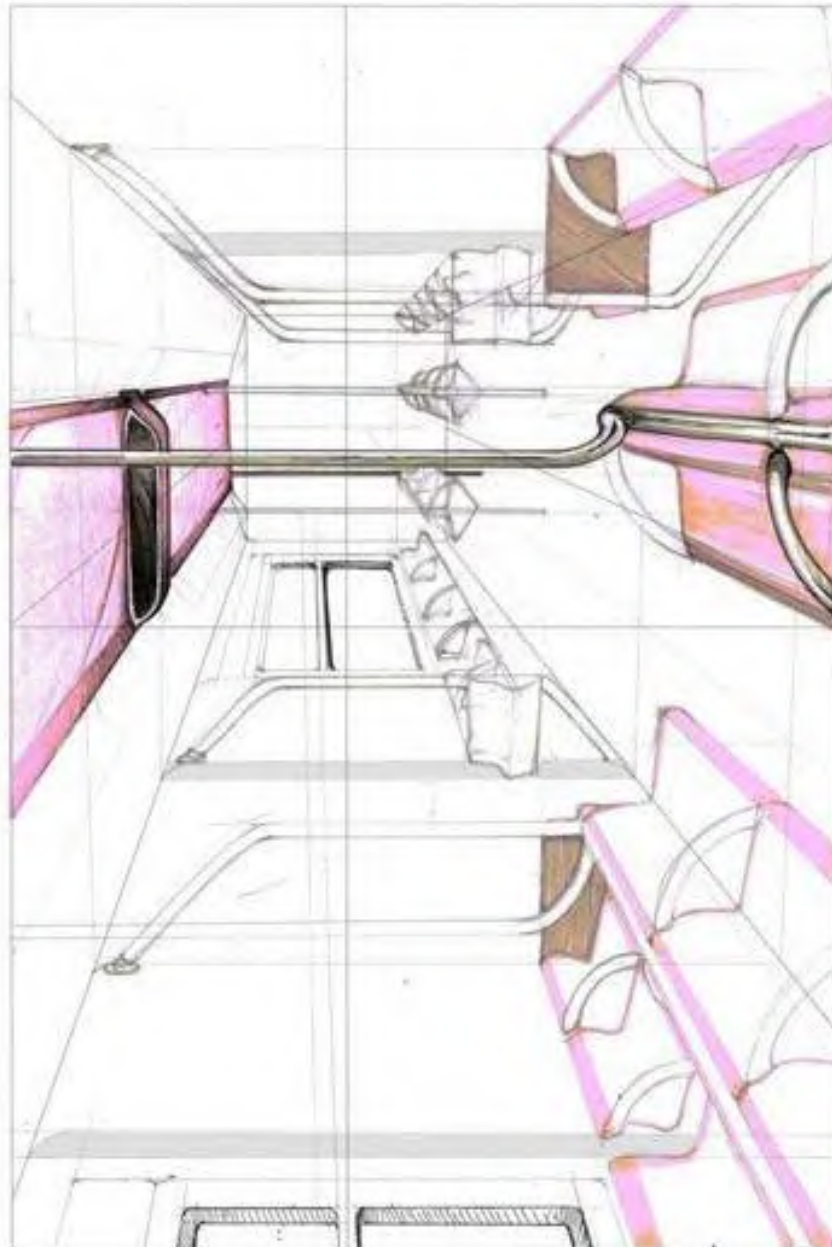
Gambar 5.9 Alternatif 2 tampak B

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.10 Alternatif 2 tampak C

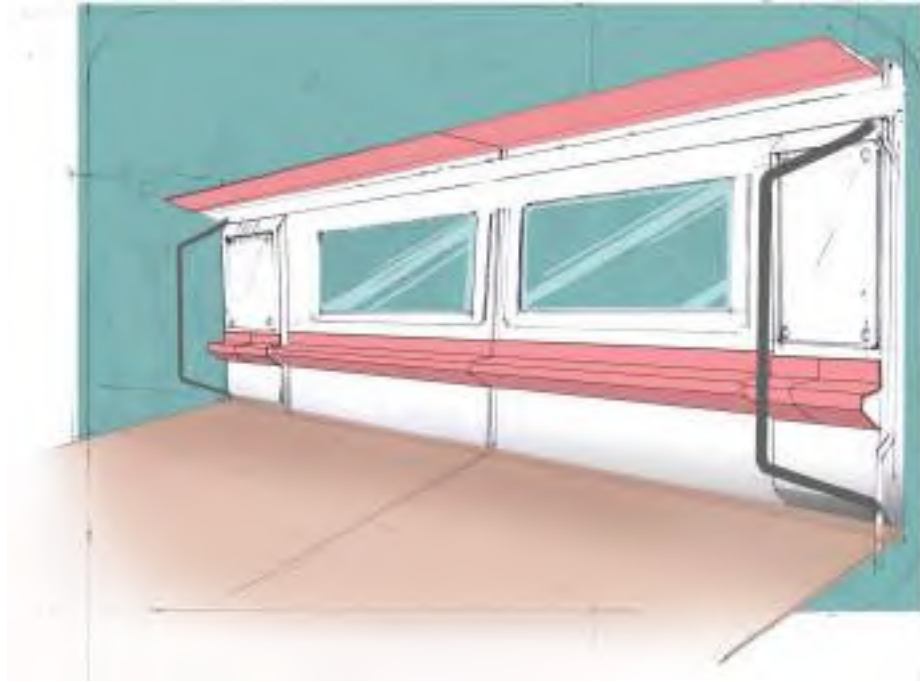
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.11 Alternatif 3 tampak A

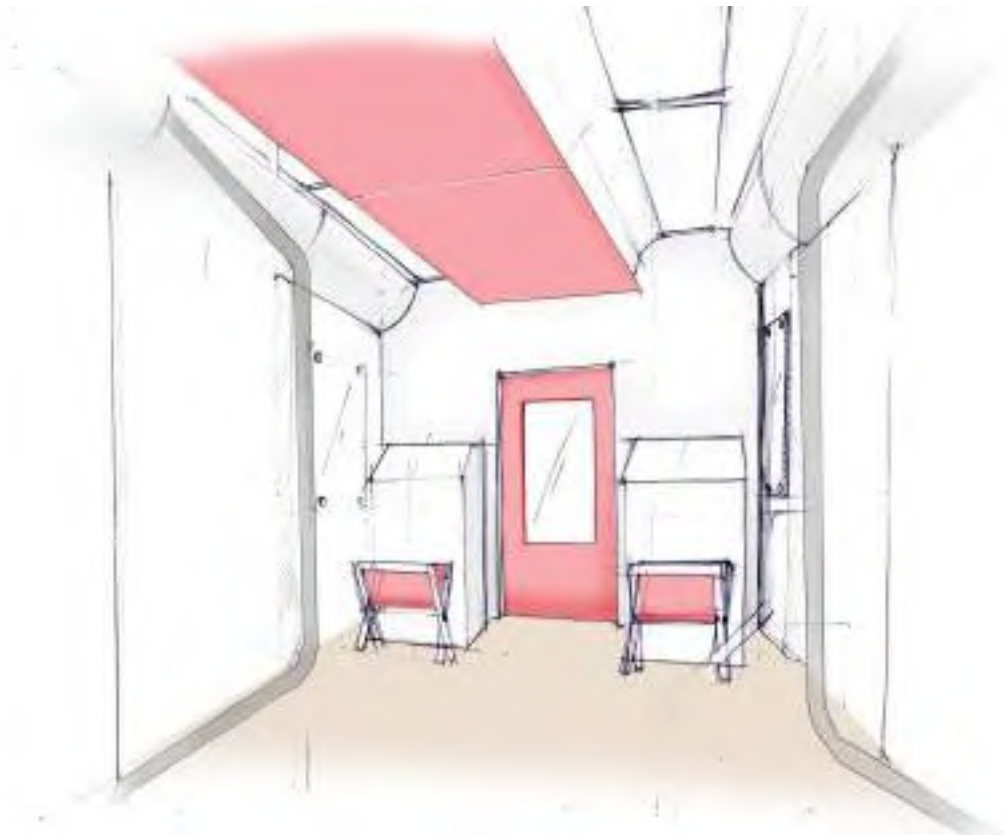
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Sketsa alternative dengan konsep tempat duduk yang keseluruhannya menggunakan leaning chair. Penggunaan leaning chair dalam kabin mengharuskan semua penumpang dalam kondisi setengah berdiri. Penggunaan konfigurasi ini memiliki keuntungan jumlah penumpang yang mampu diangkut jauh lebih banyak dari alternative lain, namun dengan konsekuensi kenyamanan yang berkurang.



Gambar 5.12 Alternatif 3 tampak B

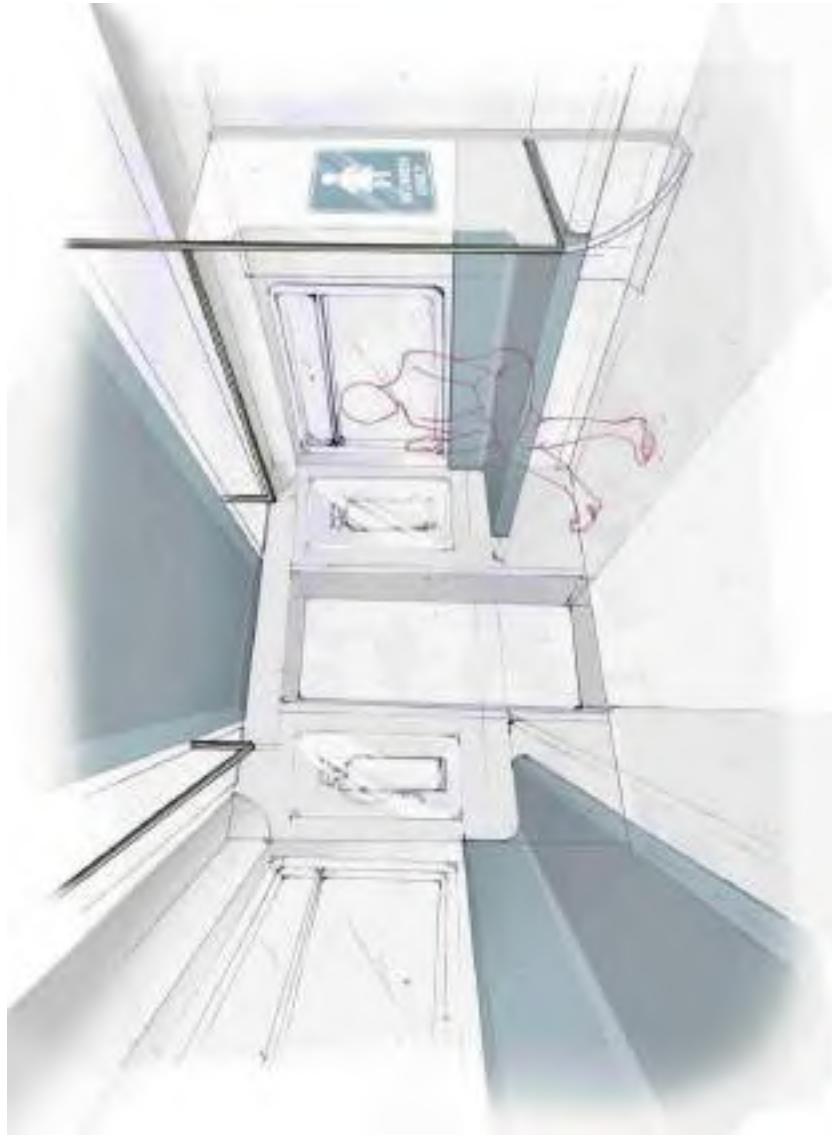
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.13 Alternatif 3 tampak C

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

5.3 Final Desain



Gambar 5.14 Sketsa final desain

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Sketsa desain final menggunakan konsep terpilih dari analisis 3 alternatif konfigurasi yang ada. Spesifikasi dari desain terpilih ini adalah mampu menampung 110 orang yang terbagi di dalam 3 kelompok yaitu conventional passenger seat, adjustable passenger seat, dan priority seat; dengan skema warna pastel sehingga menguatkan kesan feminim dalam ruang interior; menambahkan partisi antara ruang duduk dengan ruang untuk sirkulasi penumpang; memperkuat sign dan zoning.

5.4 Operasional Produk & Suasana

5.4.1 Sketsa Operasional Produk & Suasana



Gambar 5.15 Sketsa operasional 1

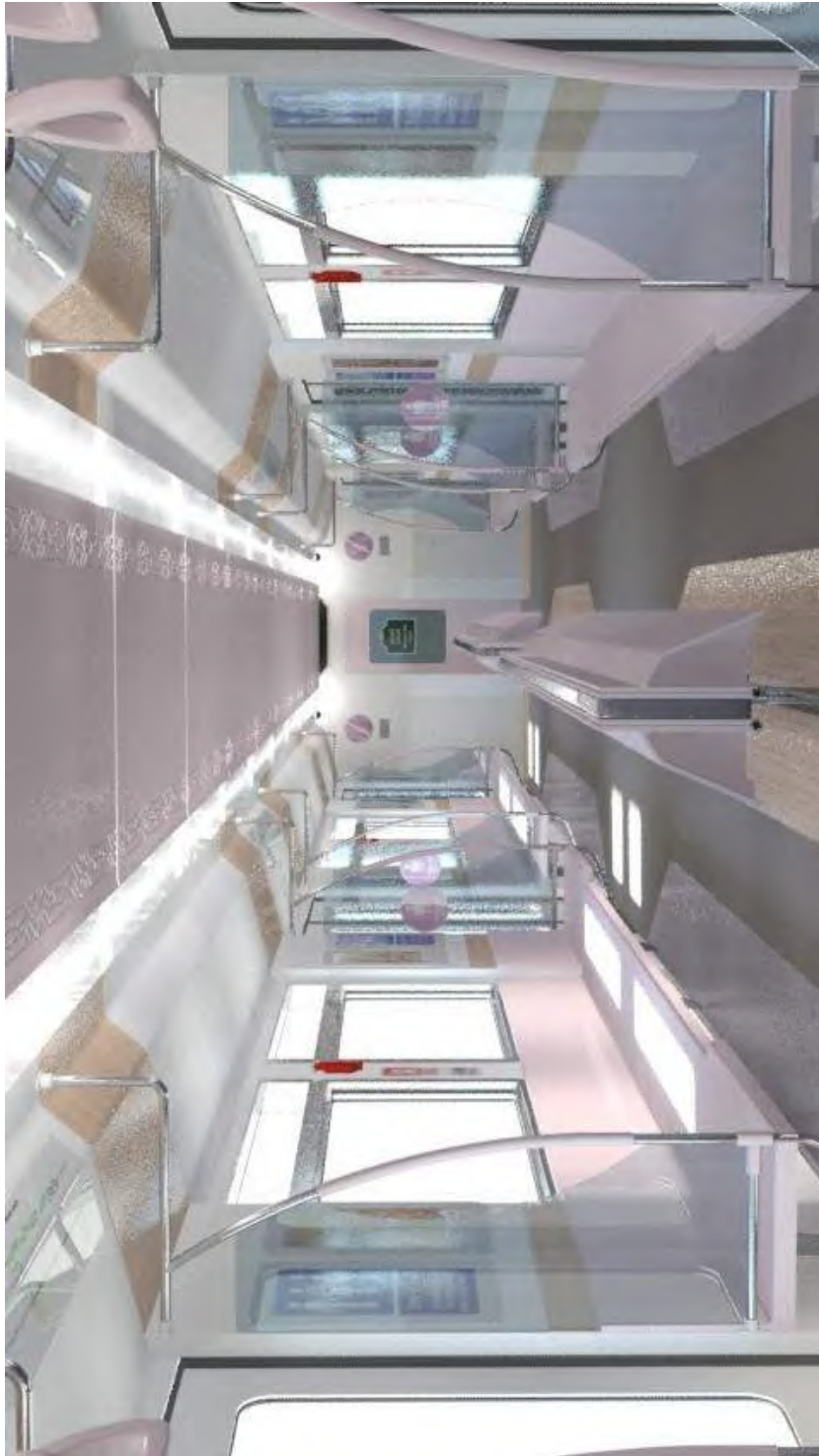
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.16 Sketsa operasional 2

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

5.4.2 3D Rendering Operasional Produk & Suasana



Gambar 5.17 3D rendering 1

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.18 3D rendering 2

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.19 3D rendering 3

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.20 3D suasana siang operasional

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



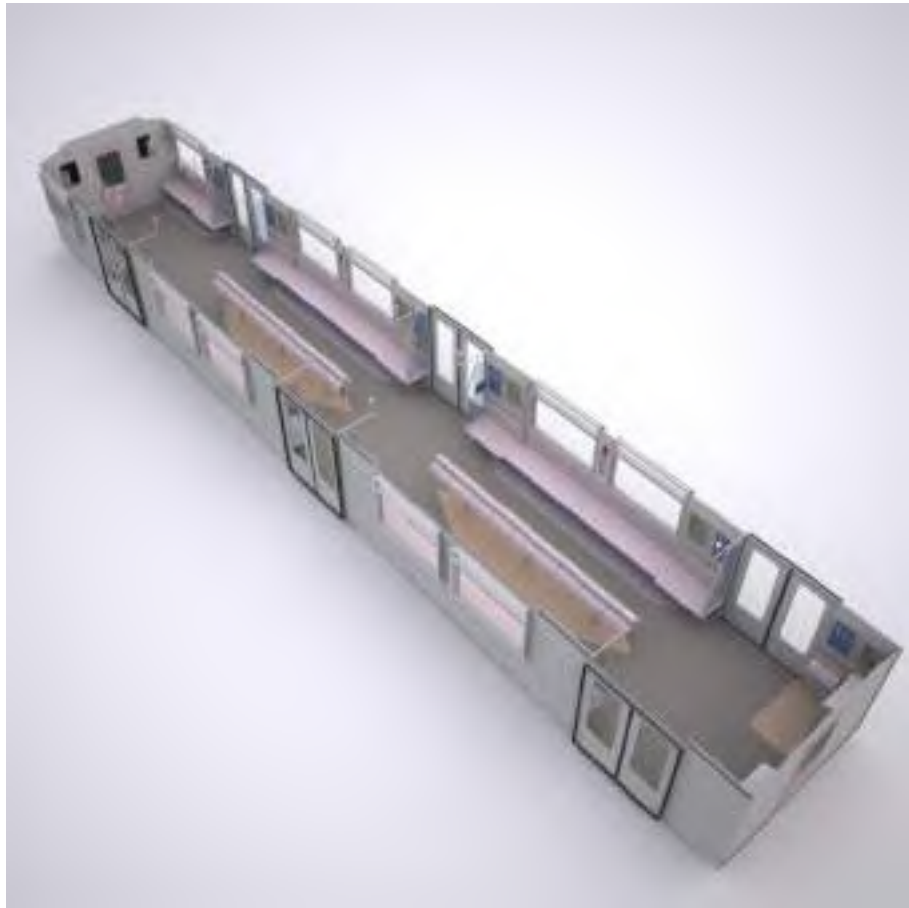
Gambar 5.21 3D suasana malam operasional

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.22 3D operasional section 3

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



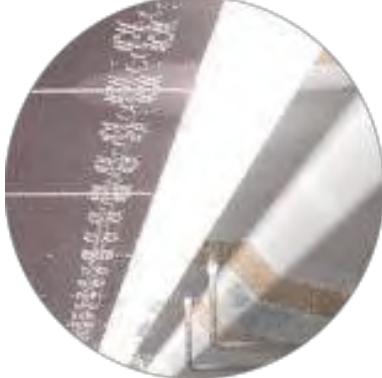
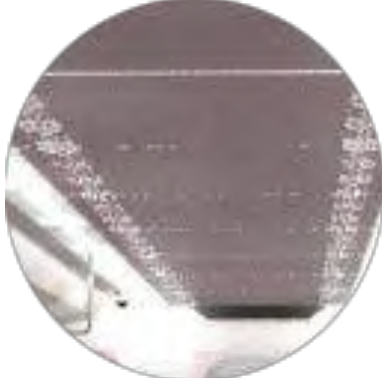

Gambar 5.23 3D rendering tampak atas

(Sumber: Dokumentasi pribadi)





5.5 Detil Desain

5.5.1 Kebaruan Desain

Tabel 5.1 Detil kebaruan desain

No	Komponen	Gambar	Deskripsi
1	LAMPU		Dim: 1600 x 170 x 80 Menggunakan lampu LED daya 20W – 40 W
2	PANEL ATAS		Dim: 1650 x 1100 x 4 Bahan GFRP, berfungsi sebagai pelindung dan finishing insulasi
3	PANEL SAMPING		Dim: 1800 x 1650 x 4 Bahan GFRP, berfungsi sebagai pelindung dan finishing insulasi
4	INFO BOARD		Dim: 1500 x 100 x 120 Digital sign, case dari GFRP, berfungsi sebagai info lokasi

7	PASSENGER SEAT		<p>Dim: 869 x 465 x 460</p> <p>Bahan GFRP dengan Mild Steel sebagai kakinya</p>
8	ADJUSTABLE SEAT		<p>Dim: 460 x 415 x 155</p> <p>Bahan GFRP, memiliki mekanisme yang bisa dibuka</p>
9	HANDRAIL BERPARTISI		<p>Dim: 1800 x 460; D 25</p> <p>Bahan Aluminium pipe, berguna untuk pegangan</p>
10	HAND GRIP		<p>Dim: 150 x 130 x 30</p> <p>Bahan polymer plastic, berfungsi untuk berpegangan</p>

11	ELECTRICITY BOX		<p>Dim: 1250 x 650 x 325</p> <p>Bahan plat mild steel, sebagai case kelistrikan yang ada di kereta.</p>
12	EMERGENCY BOX		<p>Dim: 420 x 300 x 200</p> <p>Bahan GFRP dengan acrylic sebagai penutup, bisa menampung tabung pemadam dengan kapasitas 3kg</p>
13	ZONING		<p>Menempatkan penumpang pada jalurnya</p>
14	SIGN		<p>Media informasi bagi penumpang</p>

15	PRIORITY SPACE		Tempat khusus untuk orang yang lebih membutuhkan seperti lansia/difabel
16	SPEAKER		Berguna untuk melakukan komunikasi antara control room dengan kabin penumpang
17	CCTV		CCTV tipe dome Berguna untuk memantau keadaan kabin penumpang dari ruang control
18	ORNAMENTS		Sebagai elemen estetika dalam kabin khusus wanita

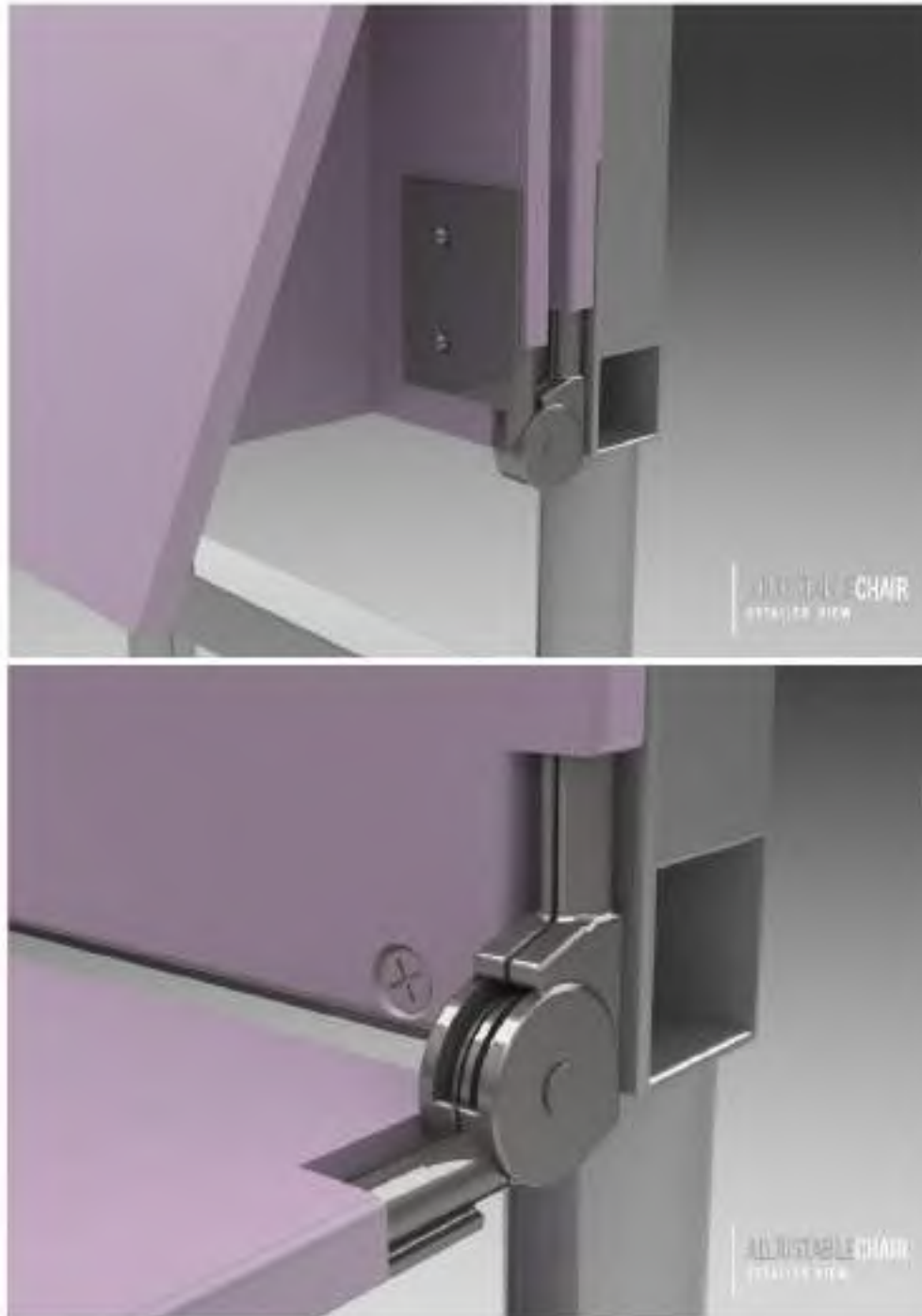
5.5.2 Mekanisme Fitur

Fitur sarana duduk baru yaitu adjustable chair yang dapat diubah dari kursi konvensional menjadi leaning chair.



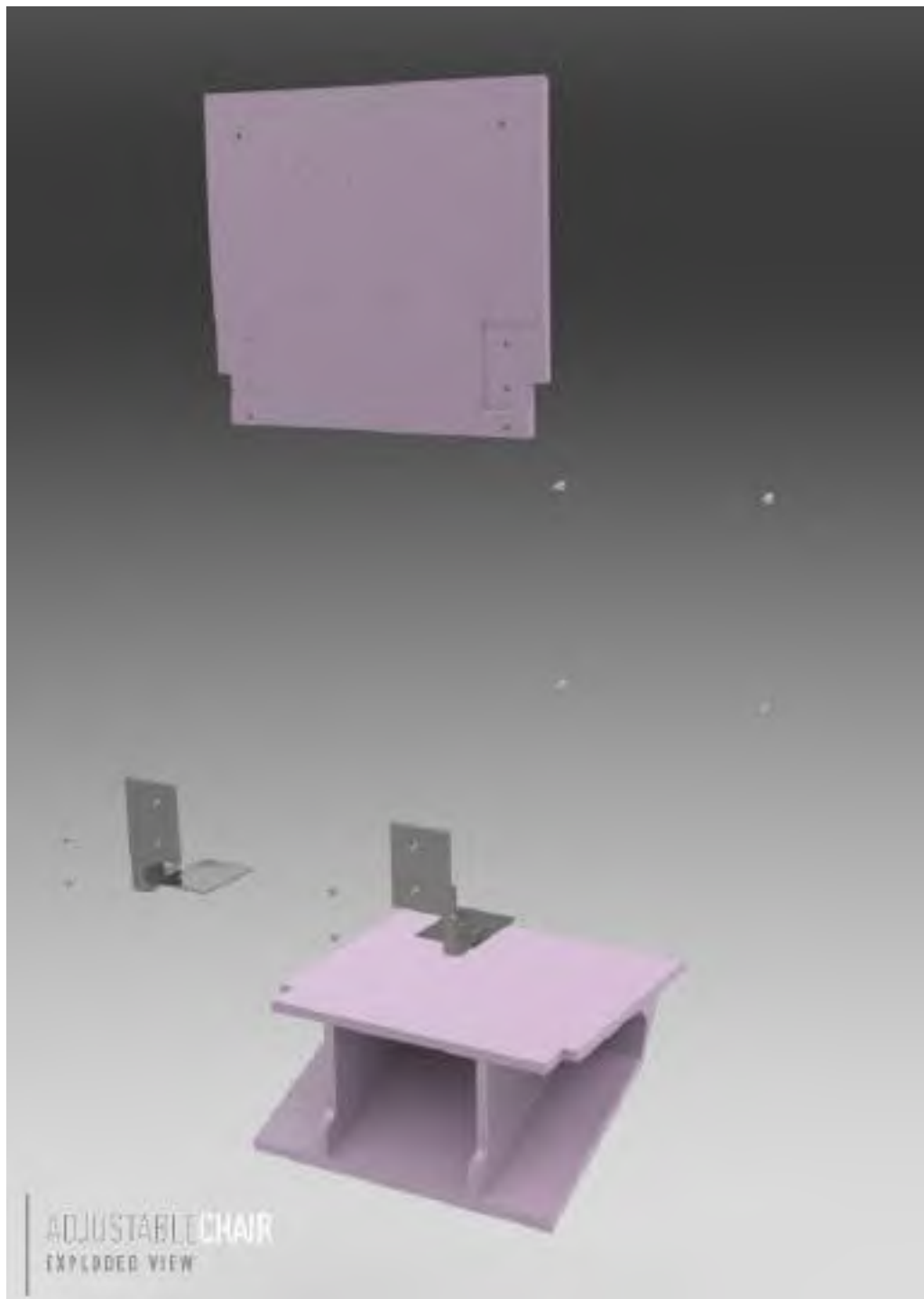
Gambar 5.24 Adjustable seat

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



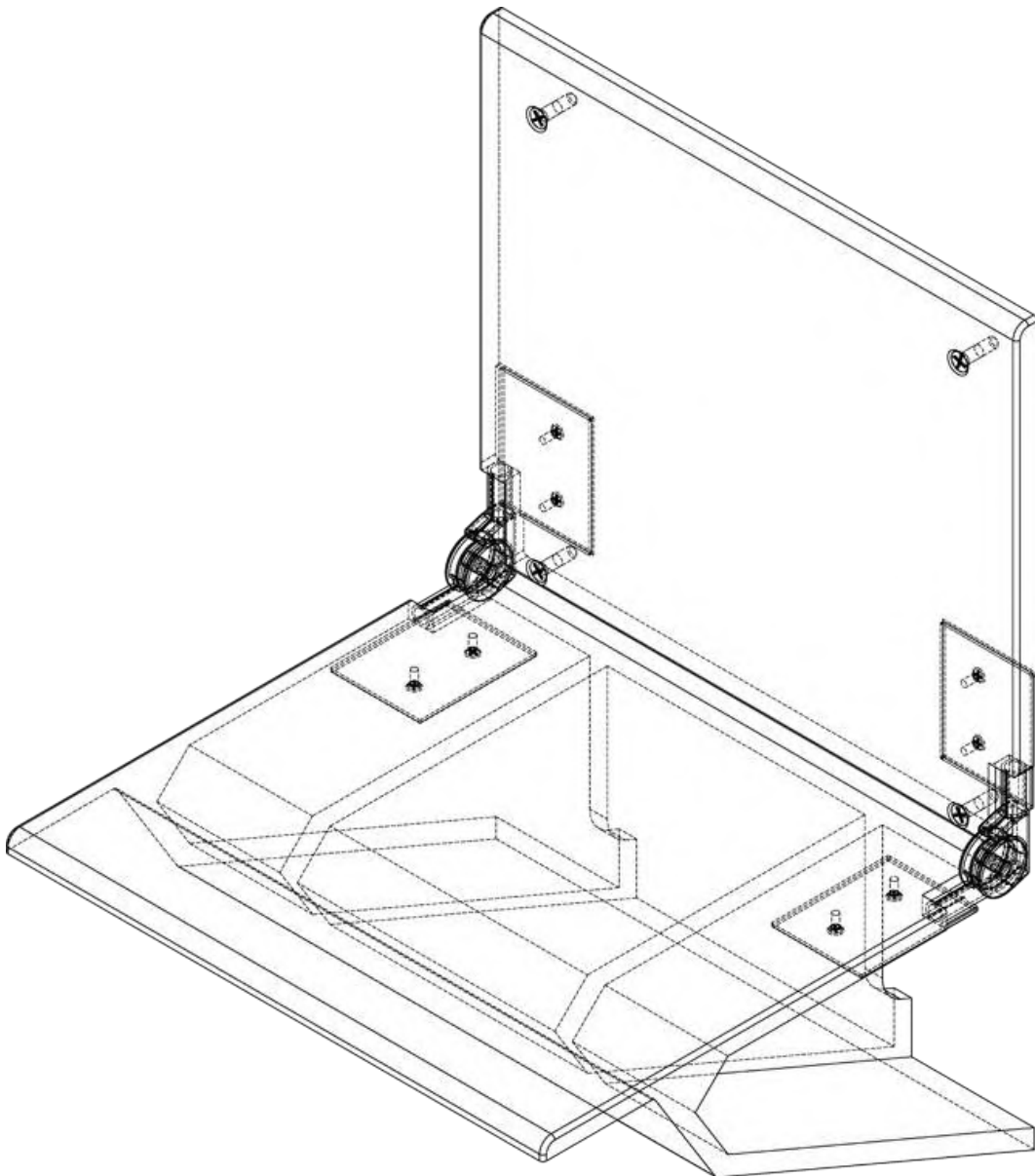
Gambar 5.25 Detil adjustable seat

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



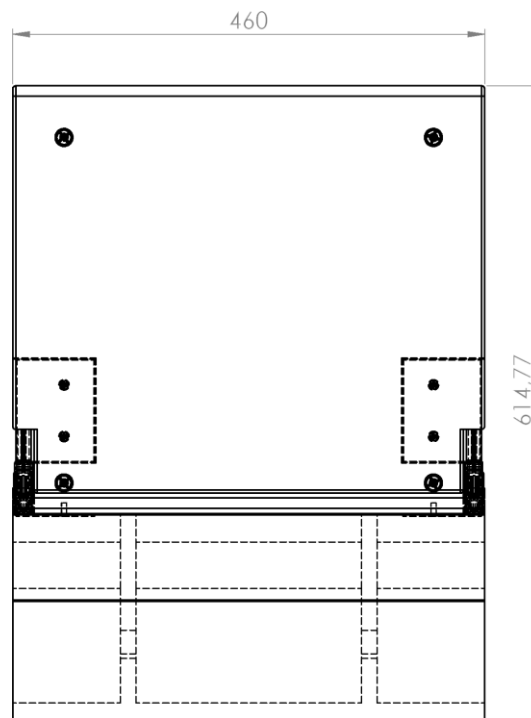
Gambar 5.26 Detil urai adjustable seat

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



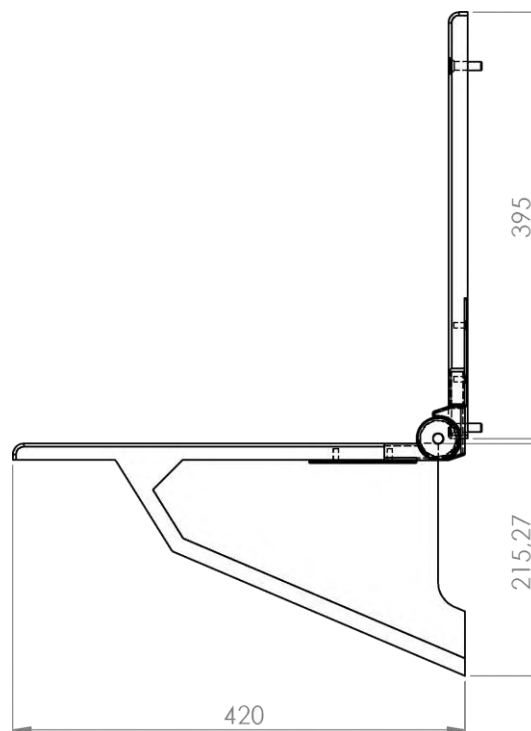
Gambar 5.27 Detil perspektif adjustable chair

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.28 Tampak depan

(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 5.29 Tampak Samping

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

5.6 Gambar Teknik

Terlampir

BAB 8 LAMPIRAN

Survey Mitra Produksi





Foto Observasi	Deskripsi	Review
	Identitas Mitra	PT INKA persero merupakan produsen kereta di Indonesia yang terletak di Madiun. Selain kereta, inka juga membuat Micro car, Trem, dan Busway. Mulai dari software beserta line produksi INKA berkiblat ke Produsen KA di Negara Jepang
	Tempat penyimpanan Roda & mesin	Ini adalah gudang tempat mesindan roda yang akan digunakan dalam sebuah kereta disimpan. Khusus bagian ini INKA mengimporya dari jepang
	Salah satu kerta ketika sedang dikerjakan	Proses finishing eksterior car body kereta. Disini dapat dilihat bahwa bahan eksterior kereta terbuat dari material logam
	Pengerjaan Ruang Interior	Proses finishing interior komuter, pada foto disamping terlihat bahwa material yang dipakai untuk Interior adalah fiber yang ringan & lebih bagus dari segi estetika

Transkripsi Wawancara

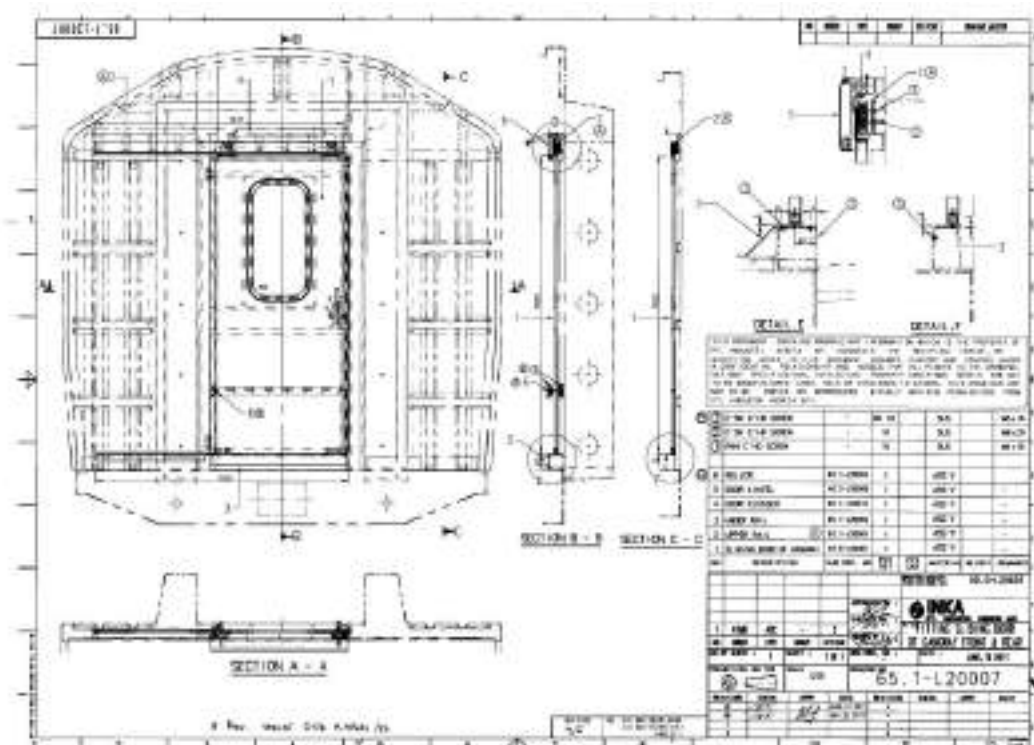
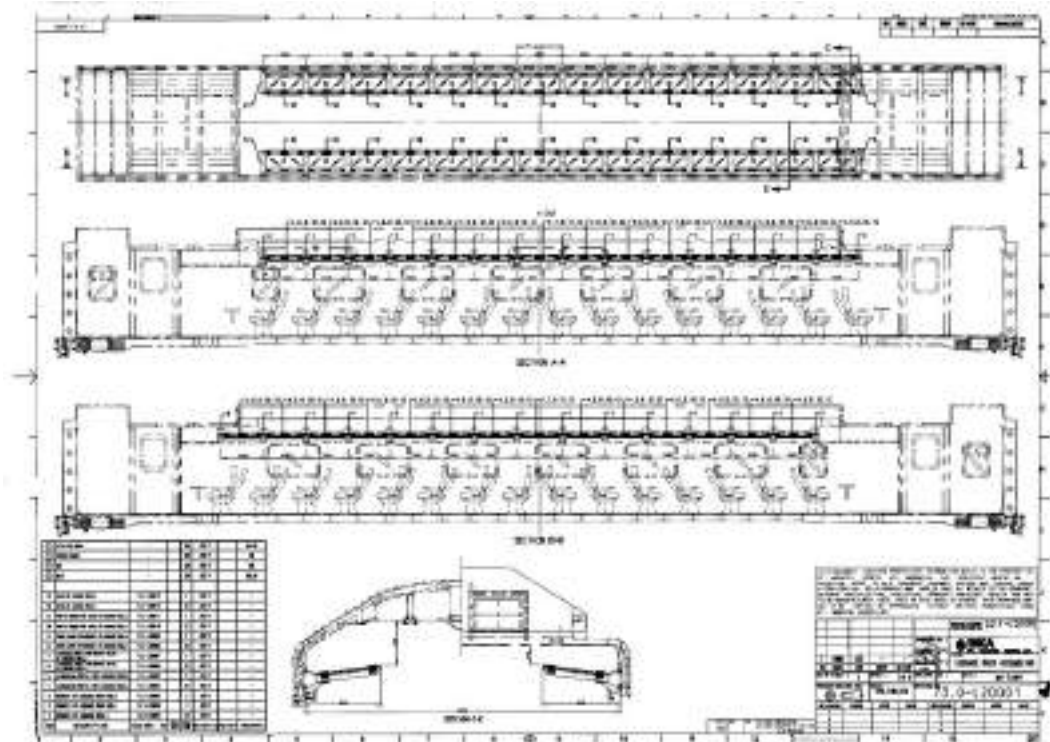
Wawancara dilakukan di ruang meeting INKA dengan lulusan Desain Produk Industri sebagai Junior Desainer, yaitu mas Ardiansyah. Berikut adalah beberapa pokok wawancara yang berlangsung cukup lama.

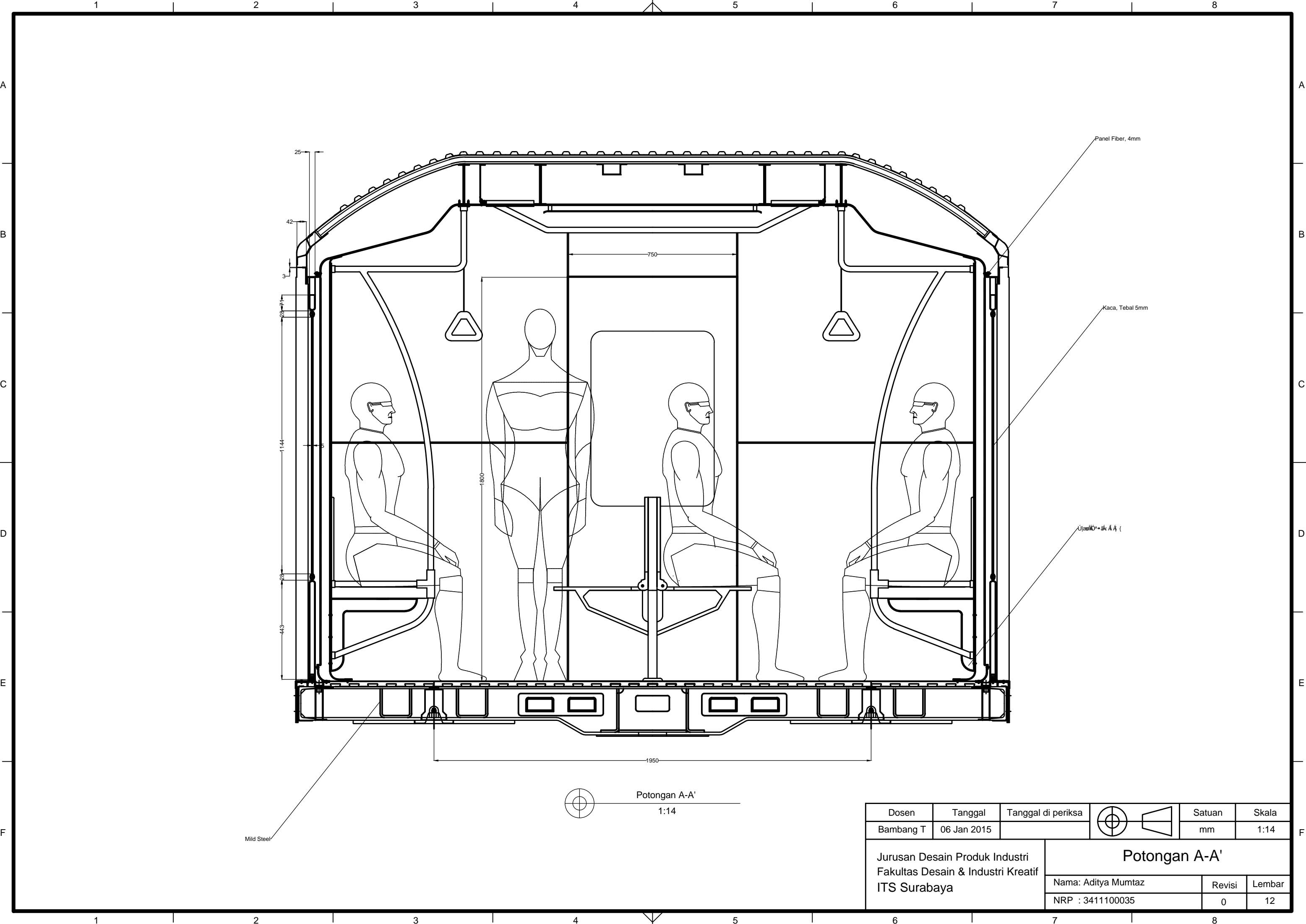
<i>Transkripsi Wawancara</i>	
<i>Questions</i>	<i>Answers</i>
Apakah PT INKA membuat keseluruhan carbody keroya sendiri?	Iya, Mulai dari rangka hingga finishing, INKA hanya tidak membuat roda dan mesinnya
Kenapa INKA tidak membuat kereta dengan sistem modular?	Kereta yang dikerjakan merupakan pesanan dari KAI jadi untuk menyatukan atau mestandarkan akan sulit karena permintaan satu berbeda dengan permintaan yang lain.
Apakah Gerbong khusus wanita itu benar-benar khusus atautkah hanya kebijakan saja?	Itu hanya kebijakan PT KAI jadi gerbongnya sama saja dengan gerbong umum
Untuk kursi kereta, INKA membuat sendiri atau beli dari pihak lain?	Untuk tempat duduk INKA membeli dari pihak lain, disesuaikan dengan harga dan desain, kita nanti berikan lternatif ke KAI
Jenis joint apa yang dipakai untuk menyatukan panel interior?	Pake screw biasa. Ada dua jenis secara garis besar, untuk eksterior berkepala bulat dengan tambahan seal karet, sedangkan untuk bagian dalam menggunakan screw pipih
Apa sebenarnya bahan penyusun dinding kereta?	Dibagian paling dalam adalah rangka yang terbuat dari logam, kemudian panel eksterior yang terbuat dari sejenis plat, bagian interior menggunakan panel yang berbahan dasar fiber, nah ruang diantara panel eksterior dan interior itu diisi glasswool untuk meredam suara serta panas, bisa diisi dengan liquid foam.

Studi Aktivitas

Foto Observasi	Deskripsi	Problem	Solusi
	Tampak eksterior gerbong khusus wanita prambanan ekspres	Dari luar gerbong terlihat sama, sehingga tidak menyampaikan sign sedikitpun bahwa gerbong tersebut khusus wanita	Repaint dipadu dengan grafis yang menerminkan wanita Indonesia
	Pintu masuk Handle bar dan pijakan kereta prameks	Handle bar cukup tinggi, dipadu dengan pijakan yang jangkauannya jauh, menyulitkan wanita sulit naik, apalagi gerbong 1 jarang sampai peron	Memperluas jarak jangkauan untuk handle bar pintu masu beserta pijakannya ke platform peron
	Sign gerbong khusus wanita dan prioritas tempat duduk	Sign yang kecil tanpa adanya banyak perbedaan memungkinkan penumpang umum untuk salah masuk gerbong	Pemberian sign yang lebih besar didukung dengan interior yang khusus untuk wanita
	Tampak gerbong khusus wanita yang kosong, terisi oleh laki-laki & masinis	Penumpang wanita banyak memilih duduk di gerbong umum disebabkan ketidak tahuan akan adanya gerbong khusus	Pemberian sign navigasi untuk wanita & menyesuaikan ergonomi kursi beserta layout nya sesuai dengan behavioral perempuan

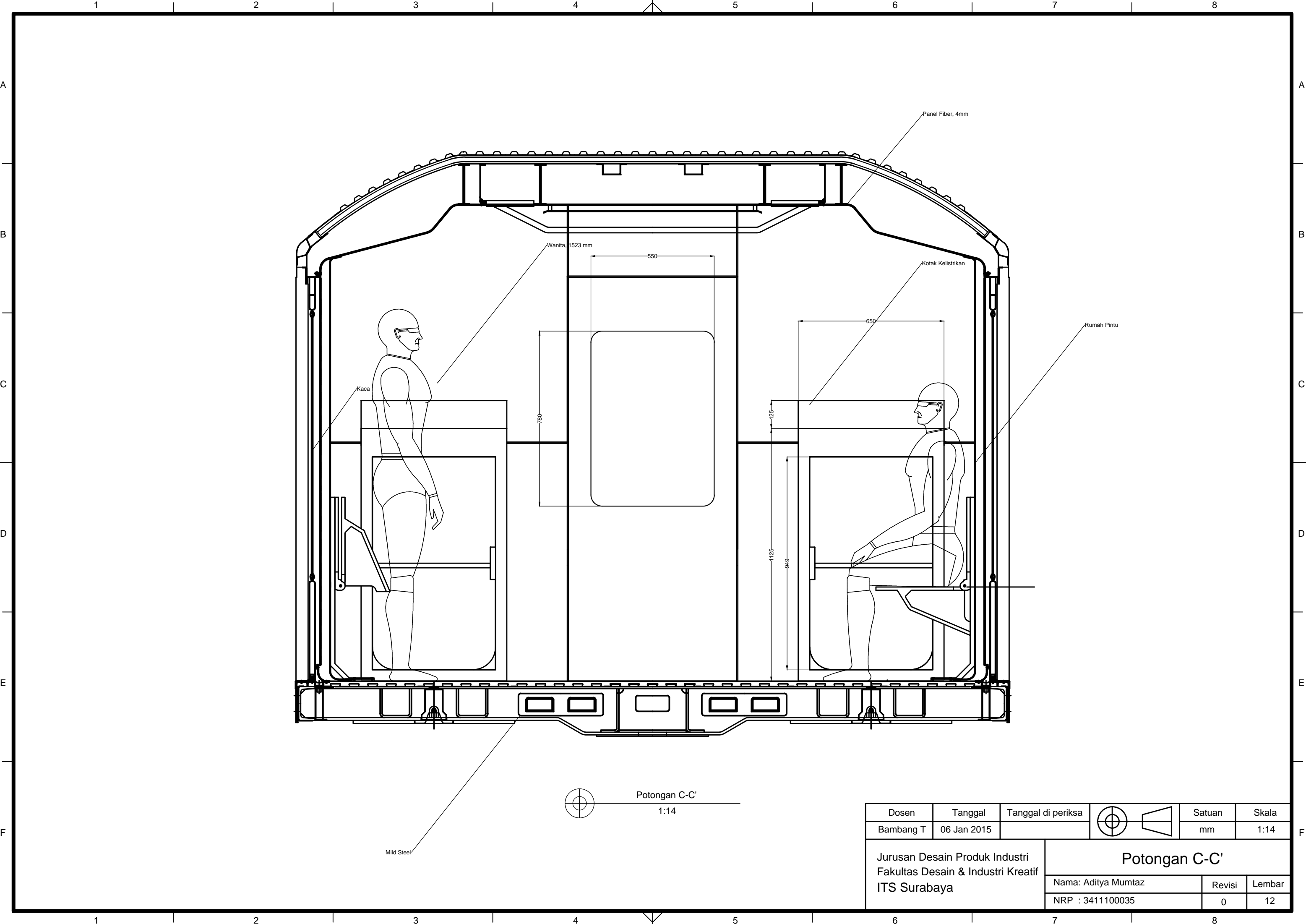
Blue Print KA






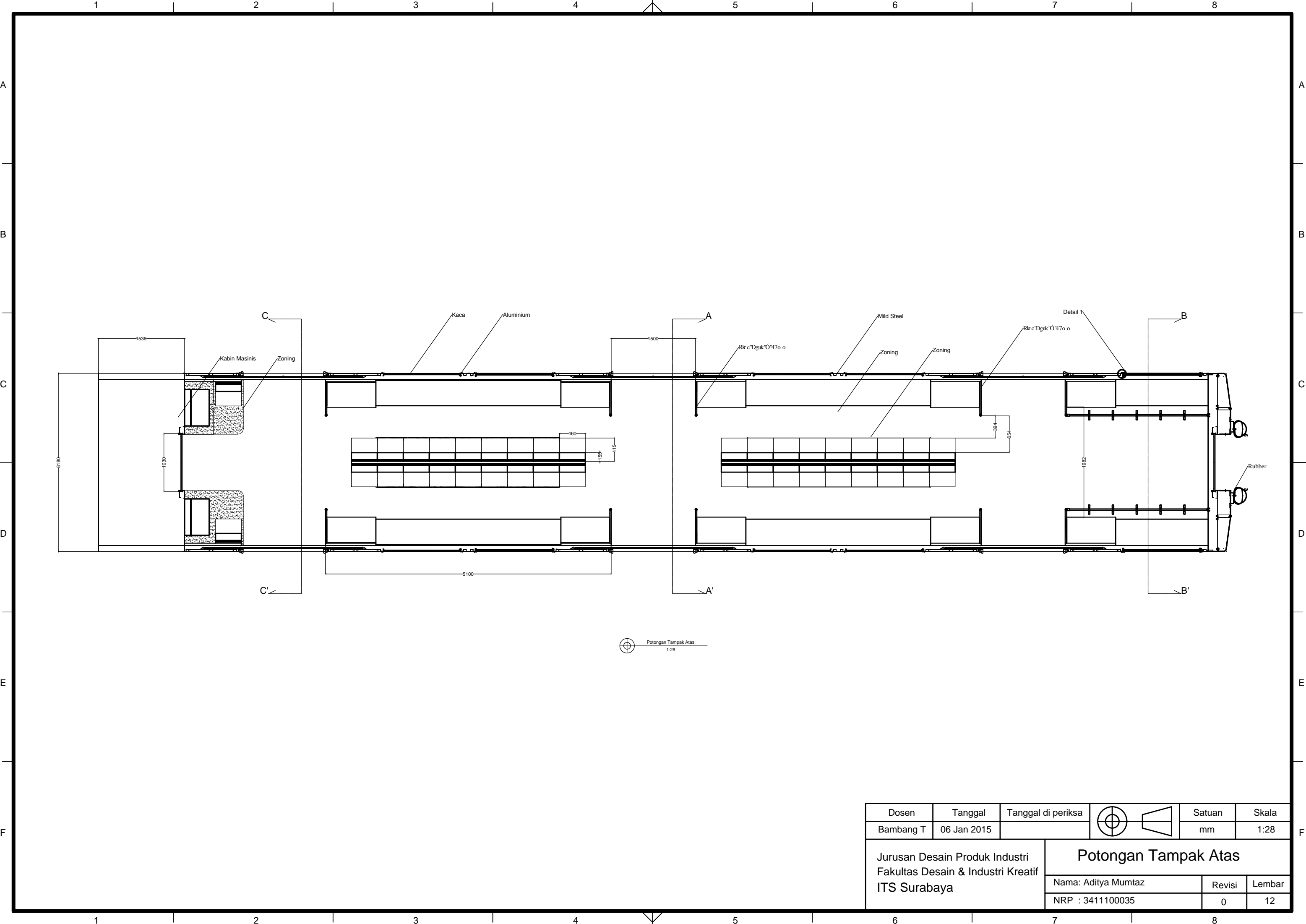
Potongan A-A'
1:14

Dosen	Tanggal	Tanggal di periksa		Satuan	Skala
Bambang T	06 Jan 2015			mm	1:14
Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Potongan A-A'		
			Nama: Aditya Mumtaz		Revisi
			NRP : 3411100035		Lembar
			0		12

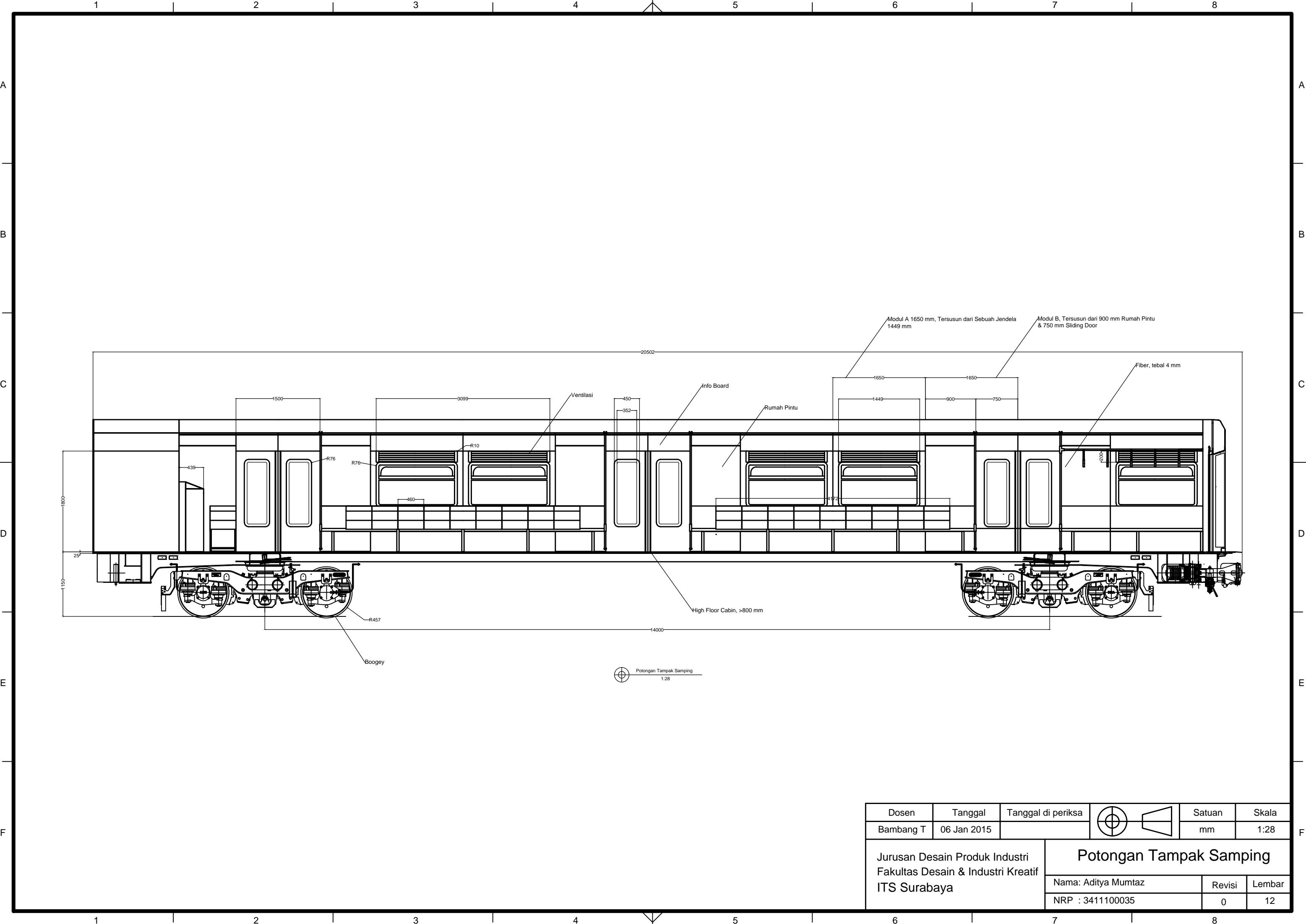


Potongan C-C'
1:14

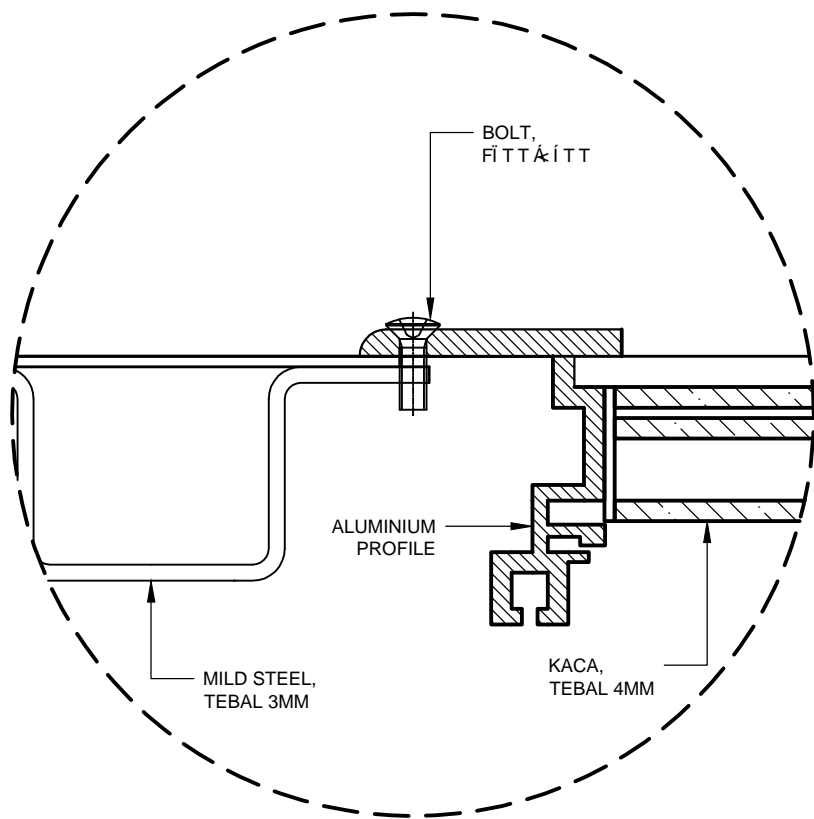
Dosen	Tanggal	Tanggal di periksa		Satuan	Skala	
Bambang T	06 Jan 2015			mm	1:14	
Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Potongan C-C'			
			Nama: Aditya Mumtaz		Revisi	Lembar
			NRP : 3411100035		0	12



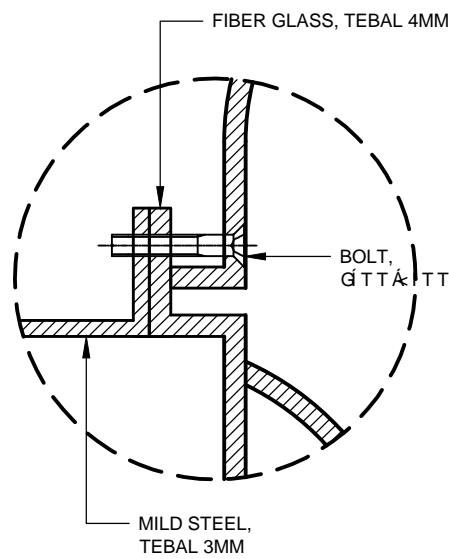
Dosen	Tanggal	Tanggal di periksa		Satuan	Skala
Bambang T	06 Jan 2015			mm	1:28
Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Potongan Tampak Atas		
			Nama: Aditya Mumtaz		Revisi
			NRP : 3411100035		Lembar



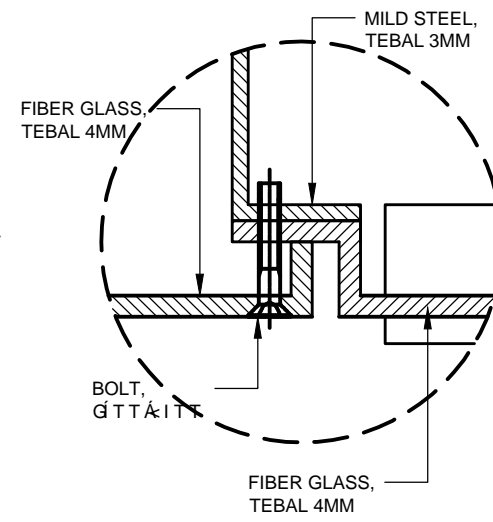
Dosen	Tanggal	Tanggal di periksa		Satuan	Skala	
Bambang T	06 Jan 2015			mm	1:28	
Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Potongan Tampak Samping			
			Nama: Aditya Mumtaz		Revisi	Lembar
			NRP : 3411100035		0	12



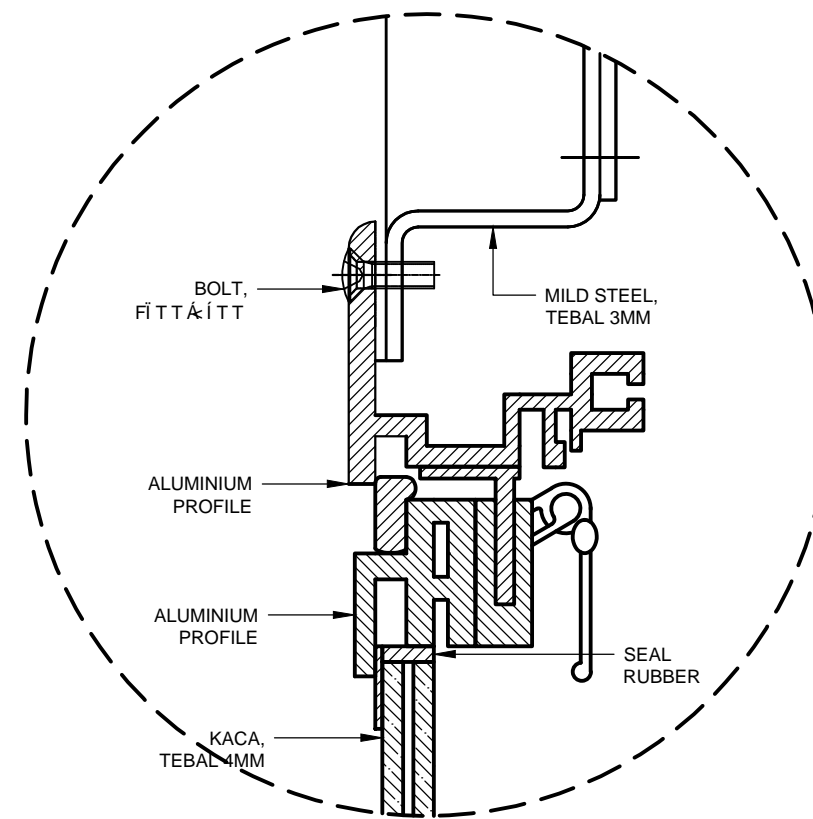
Detail 1
7:10



Detail 2
7:10

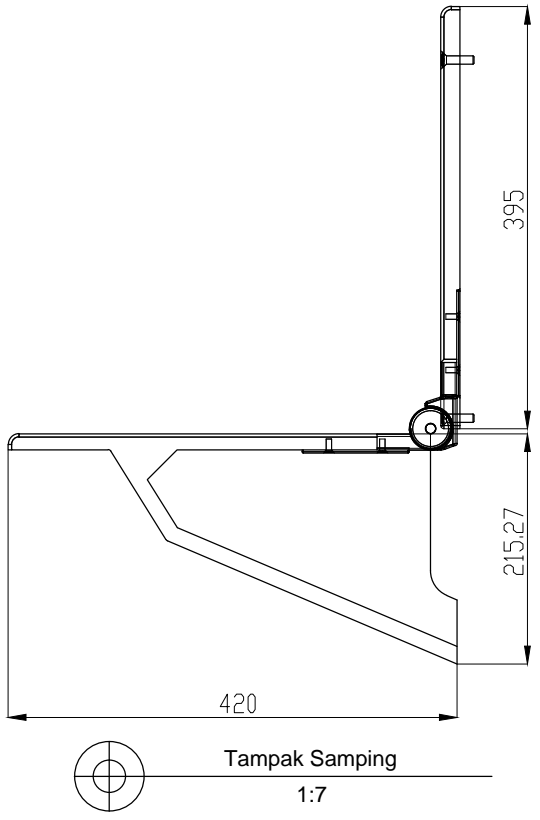
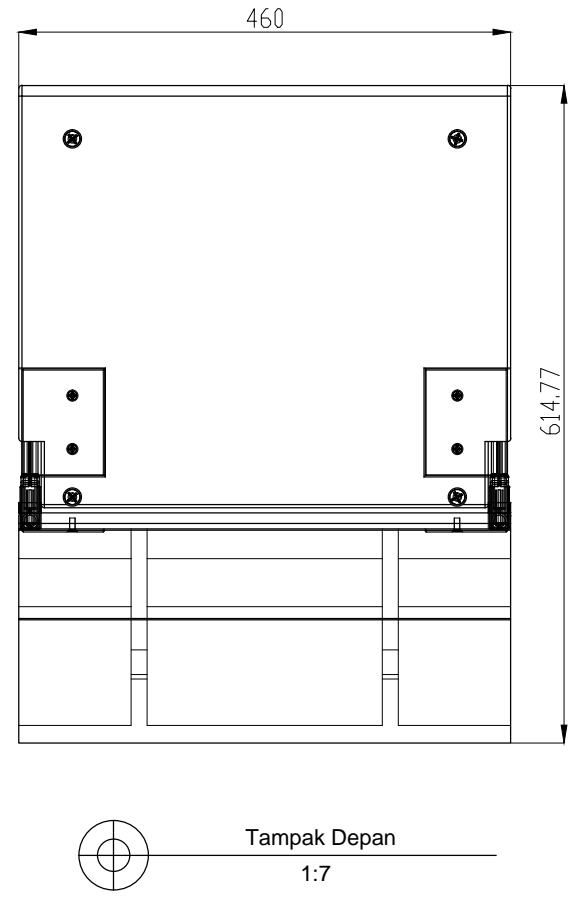
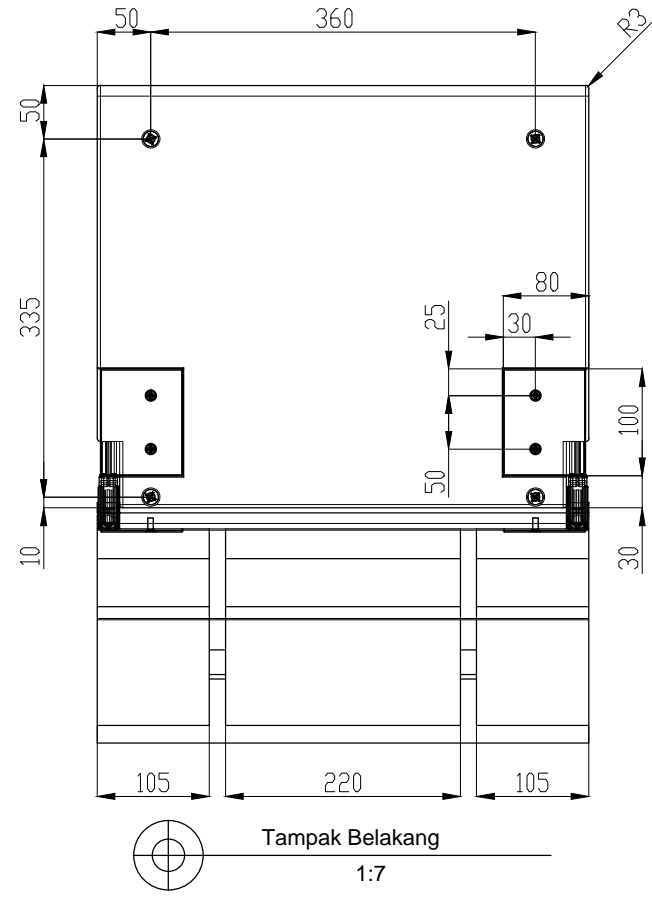
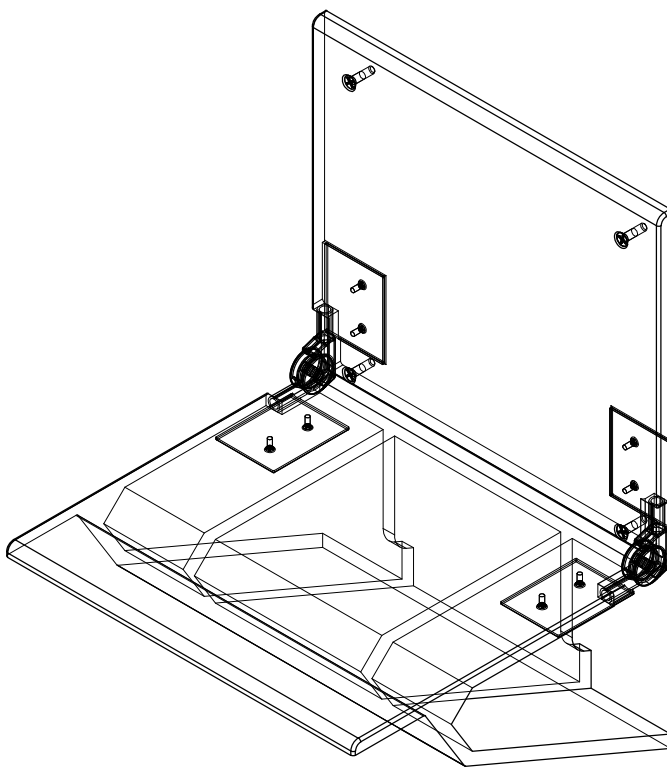
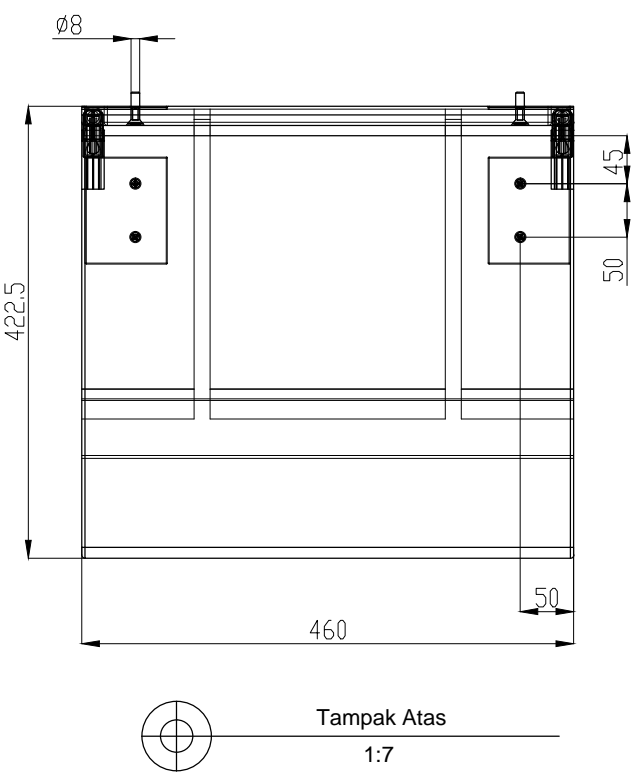
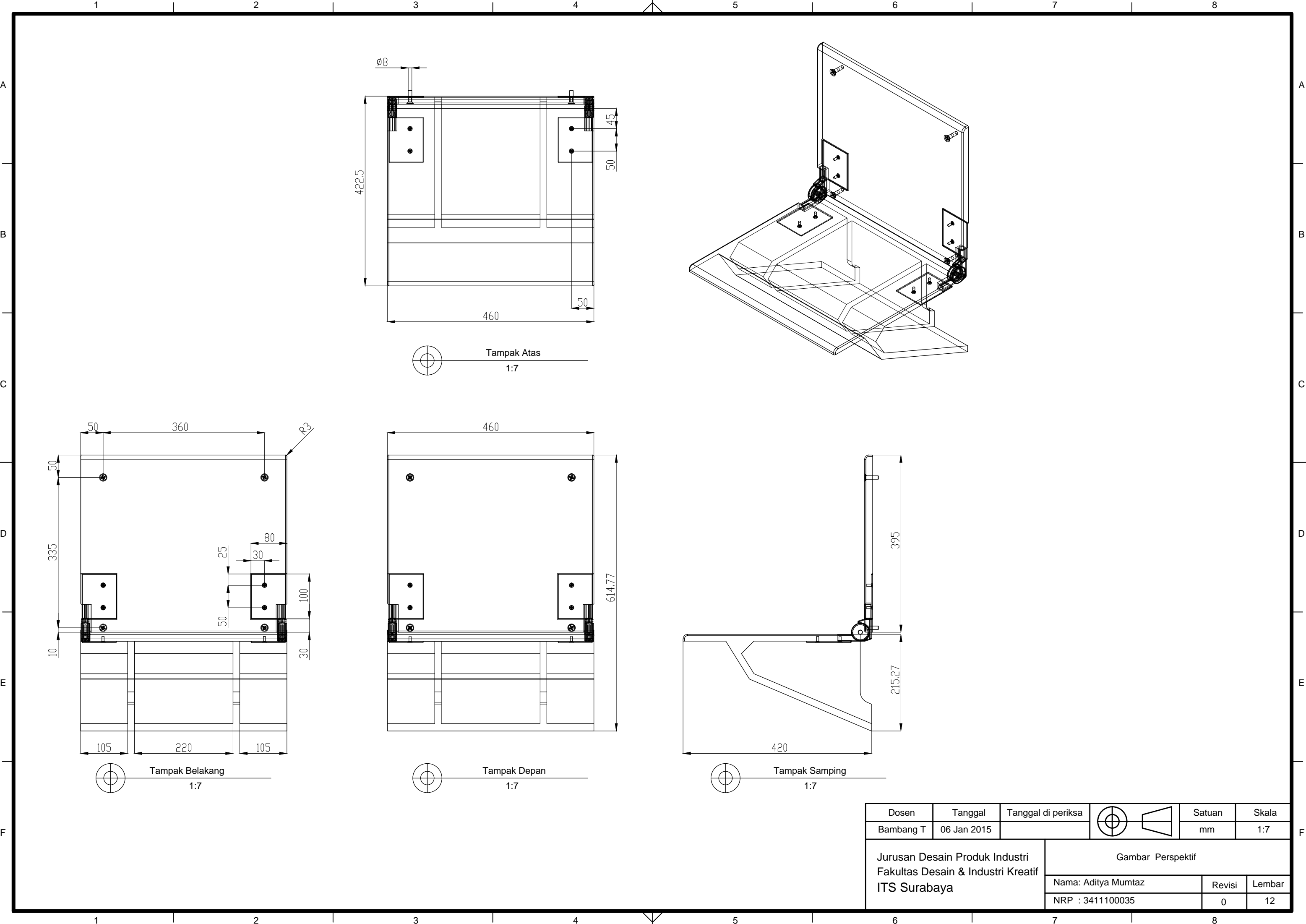


Detail 3
7:10



Detail 4
7:10

Dosen	Tanggal	Tanggal di periksa		Satuan	Skala
Bambang T	06 Jan 2015			mm	7:10
Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Gambar Detail		
			Nama: Aditya Mumtaz		Revisi
			NRP : 3411100035		Lembar



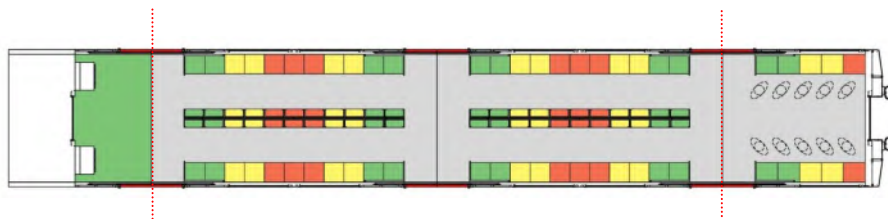
Dosen	Tanggal	Tanggal di periksa		Satuan	Skala
Bambang T	06 Jan 2015			mm	1:7
Jurusan Desain Produk Industri Fakultas Desain & Industri Kreatif ITS Surabaya			Gambar Perspektif		
			Nama: Aditya Mumtaz		Revisi
			NRP : 3411100035		Lembar

BAB 6 KESIMPULAN & SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari proses perancangan interior car body kabin khusus wanita studi kasus KRDE Prambanan Express yang telah penulis lakukan adalah:

1. Implementasi LOPAS baru dengan adanya adjustable seat di tengah sebagai upaya peningkatan fasilitas sekaligus upaya preventif menertibkan penumpang. Terdapat 3 sections pada LOPAS ini, mulai dari depan pertama adalah *zona prioritas*, kedua adalah *zona umum duduk*, dan ketiga adalah *zona umum duduk & berdiri*. *Zona prioritas* di peruntukan untuk difabel, lansia, dan atau ibu hamil. Pengguna biasa juga dapat menggunakan fasilitas tersebut apabila tidak ada penumpang yang masuk dalam tiga kategori di atas. *Zona umum duduk* dimana terdapat *adjustable seat* di bagian tengahnya, diperuntukan bagi penumpang umum wanita. *Zona umum duduk* disini memiliki space yang paling lebar mencakup 70% dari kabin khusus. *Zona paling ujung* yaitu *zona umum duduk & berdiri* juga diperuntukan bagi penumpang wanita umum, dengan perbedaan tidak adanya *adjustable seat*. Tidak adanya *adjustable seat* ini dikarenakan adanya pintu yang terletak di ujung ruangan yang menghubungkan kabin wanita dengan kabin publik. Hand grip digunakan sebagai substitusi dari *adjustable seat* pada zona ini.



Gambar 6.1 LOPAS final desain

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2. Implementasi warna pastel merah muda dan putih dipadu dengan desain bertema feminim, minimalis, clean, simple, serta space saving untuk mendapatkan kesan wanita, luas, dan modern dalam interior kabin baru. Warna merah muda dipilih menjadi warna utama karena warna merah muda adalah warna yang secara umum paling dikenal sebagai warna perempuan oleh orang awam. Dari stereotype yang telah terbentuk tersebut warna merah muda bukan hanya menjadi sekedar skema

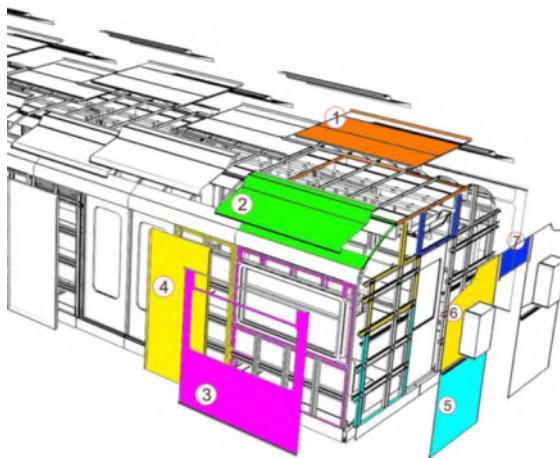
warna saja, namun juga menjadi sebuah sign bagi penumpang. Sedangkan pemilihan warna putih sebagai warna dasar dikarenakan warna putih memiliki karakteristik membuat ruangan terkesan lebih luas dari keadaan sebenarnya.



Gambar 6.2 3D final interior

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

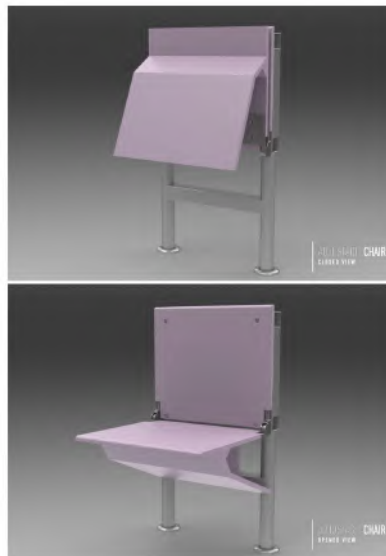
3. Penggunaan system paneling pada interior kabin sebagai upaya standarisasi tipe kereta sejenis, sehingga biaya pembuatan parts dan perawatan dapat lebih hemat. Panel yang dipergunakan pada perancangan ini terbuat dari *Glass Fiber Reinforced Polymer* (GFRP) yang dinilai kuat, ringan, dan memiliki harga terjangkau. GFRP yang digunakan menggunakan glass fiber sebagai penguat dan vinyl ester sebagai matrix pengikat. Pemilihan glass fiber dan vinyl ester sebagai material dasar penguat dikarenakan harganya yang terjangkau sebanding dengan kekuatan, dan kemudahan dalam proses produksinya.



Gambar 6.3 Sistem paneling final KA

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

4. Penggunaan persentile 50 wanita untuk ukuran dan jangkauan pada kursi atau elemen interior lain yang ada, sehingga benar-benar ada perbedaan antara kabin khusus dan kabin umum. Penggunaan persentile 50 juga dimaksudkan agar tingkat kenyamanan penumpang pada kabin khusus wanita juga bertambah.
5. Penambahan desain sarana tempat duduk baru berupa adjustable seat yang bisa diubah dari tempat duduk konvensional menjadi leaning chair, dan sebaliknya. Implementasi adjustable seat yang diletakkan di tengah ruang sirkulasi dimaksudkan sebagai bentuk tindakan preventif dari kebiasaan duduk di lantai penumpang wanita di KA Prameks ketika kursi penumpang telah penuh. Tindakan duduk di lantai tersebut cukup mengganggu jalannya sirkulasi penumpang, dimana penumpang yang berada di lantai akan menghalangi penumpang yang akan keluar. Adjustable seat yang bisa di buka dari *leaning mode* menjadi *full seat mode* dapat dipergunakan oleh penumpang yang memiliki jarak terjauh tanpa harus turun di salah satu stasiun tertentu terlebih dahulu. Adjustable chair ini terbuat dari bahan FRP dengan baut sebagai joint nya.



Gambar 6.4 Adjustable chair

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

6. Penambahan partisi pada handrail tempat duduk sebagai pembatas antara zona duduk dengan zona sirkulasi. Partisi pada handrail ini berfungsi pula untuk mengatur posisi penumpang sehingga tidak menutupi pintu masuk. Fungsi tambahan lain dari partisi ini adalah sebagai tempat meletakkan sign. Handrail pada

perancangan ini terbuat dari material aluminium. Sedangkan untuk partisi menggunakan bahan Acrylic agar tidak mudah pecah saat terbentur.



Gambar 6.5 Handrail & partisi

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

7. Penambahan space prioritas khusus untuk lansia dan difabel. Ruang khusus ini diperuntukan bagi lansia, ibu hamil, dan difabel. Adjustable seat dapat dibuka menjadi full seat mode untuk duduk ibu hamil & lansia. Namun apabila ada pengguna kursi roda yang ingin menggunakan space tersebut, adjustable chair dapat ditutup.



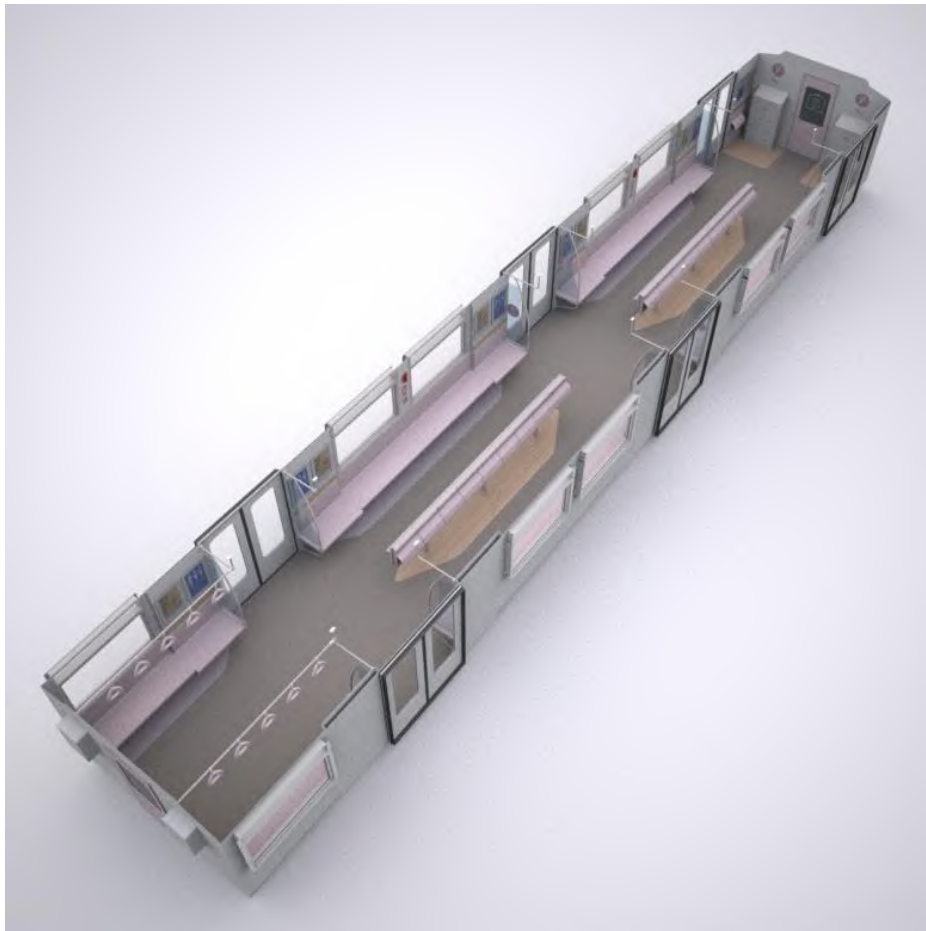
Gambar 6.6 Space prioritas

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

8. Instalasi CCTV, Speaker, dan perubahan system penghawaan dari kipas angin menjadi AC. Tindakan tersebut dilandaskan dari peraturan baru pemerintah (PM.

47 tahun 2014) mengenai standar pelayanan publik pada bidang transportasi umum salah satunya adalah Kereta Api. Dalam peraturan tersebut, KA diwajibkan memiliki CCTV, speaker, dan Air Conditioner. KRDE Prameks sebelumnya telah menggunakan AC ketika masih beroperasi sebagai KRL, sehingga tidak ada perubahan radikal yang terlihat dalam hal desain interior.

9. Penambahan Info board agar penumpang lebih mudah dalam mengetahui lokasi dirinya berada pada saat itu. Serta penghapusan storage atas untuk memperluas space karena storage sendiri sangatlah kecil, jauh dari jangkauan dan jarang digunakan oleh penumpang.
10. Pemberian Sign penunjuk dan Zoning sebagai panduan penumpang ketika masuk. Zoning diharapkan mampu mengatur jalannya arah jalan penumpang yang keluar ataupun memasuki ruang kabin.



Gambar 6.7 Zoning lantai KRDE

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

6.2 Saran

Adapun saran-saran yang penulis ingin penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk peningkatan value car body, disarankan untuk menggunakan system modular panel agar mempermudah proses produksi dan perawatan; penambahan sign dan zoning sebagai pemandu penumpang di dalam kereta; implementasi ukuran utility kabin sesuai anthropometri pengguna agar kenyamanan dan kepuasan pelanggan meningkat; penyediaan fasilitas untuk penumpang berkebutuhan khusus; serta memberi kelengkapan sesuai standarisasi seperti speaker, dan CCTV agar kabin mudah di control.
2. Dalam penelitian ini model 1:8 belumlah maksimal dikarenakan tingkat kedetailan dan keakurasian yang masih jauh dari sempurna. Untuk mendapatkan kedetilan dan keakurasian yang tinggi diperlukan studi model/prototype skala 1:1 yang telah disesuaikan dengan data ergonomic penumpang, flow penumpang di keadaan sesungguhnya, dan atribut desain beserta ukuran ukurannya secara menyeluruh.
3. Perlunya penggantian system ticketing dari tanpa tempat duduk menjadi bernomor tempat duduk sehingga minimal penumpang tidak berebut. Pembedaan tarif antara kabin umum dengan kabin khusus wanita dengan desain yang baru juga sangat diperlukan sehingga modal biaya pembuatan dapat break even dan mendapat profit dengan lebih cepat.
4. Perlunya penyesuaian rasio lebar rel yang saat ini menggunakan tipe Cape 1067 mm dengan lebar kereta yang menggunakan standar Eropa 3180 mm menjadi satu kesatuan tipe, Cape kedua duanya atau Eropa kedua duanya. Hal ini penting karena sangat menyangkut dengan keamanan penumpang. Badan kereta yang lebar ditopang dengan lebar rel yang sempit mengakibatkan gaya sentrifugal bertumpu di bagian atas kereta, menyebabkan kereta jenis BN Holec ini banyak kasus terguling atau anjlok.

BAB 7 DAFTAR PUSTAKA

7.1 Buku

R.Tilley, A. (2002). *The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design*. New York: Henry Dreyfuss Associates.

7.2 Jurnal Ilmiah

Arfianto, M. R. (2013). ANALISIS KONSUMSI DAYA PADA GERBONG KERETA API PENUMPANG KELAS EKSEKUTIF, BISNIS, DAN EKONOMI. *Digital Library UNDIP* .

Fayyadl, M. (2012). ANALISIS KEBISINGAN KERETA API PRAMBANAN EKSPRESS. *Digital Library UNS* .

Hendra, A. (2013). Desain KRL Jabodetabek Dengan Konsep Fresh, Clean. *Digital Library ITS* .

Iqbal, M. (t.thn.). DESAIN EKSTERIOR DAN INTERIOR TREM SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI KOTA SOLO DENGAN KONSEP AMAN, NYAMAN, DAN IKON SOLO BERTEMA EKLETIK. *Digital Library ITS* .

Kurniawan, A. (n.d.). DESAIN EKSTERIOR DAN INTERIOR KRD BANDARA JUANDA - SURABAYA. *Digital Library ITS* .

Kusuma, P. A. (t.thn.). DESAIN INTERIOR TRAILER CAR KERETA REL DIESEL ELEKTRIK PRAMBANAN EXPRESS . *Digital Library ITS* .

Tristiyono, B. (2009). DESAIN INTERIOR KERETA API KELAS EKSEKUTIF GENERASI TERBARU DENGAN KONSEP MODULAR. *Digital Library ITS* .

7.3 Artikel Online

Azu. (2010). *Soalan Mesin KRDI & KRD MCW 301-302*. Dipetik July 14, 2015, dari Semboyan35: <http://www.semboyan35.com/showthread.php?tid=4143>

BPS. (2014). *Data Penumpang*. Dipetik June 15, 2014, dari BPS: http://bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=2&tabel=1&daftar=1&id_subyek=17¬ab=16

- Nugraha, P. (2011). *Madiun Jaya Ekspres AC Diluncurkan*. Dipetik June 15, 2014, dari Kompas:
<http://regional.kompas.com/read/2011/06/20/19040134/Madiun.Jaya.Ekspres.AC.Diluncurkan>
- Nuraeni, T. (2011). PERHITUNGAN ULANG SISTEM PENGKONDISIAN UDARA PADA GERBONG KERETA API PENUMPANG EKSEKUTIF MALAM (KA GAJAYANA). *Digital Library ITS*.
- Perli14. (2011). *Segmentasi Pasar Terhadap Produk*. Dipetik June 15, 2014, dari Wordpress: <https://perli14.wordpress.com/2011/10/29/segmentasi-pasar-terhadap-produk/>
- Primartantyo, U. (2012). *Kereta Sriwedari AC Dioperasikan*. Dipetik June 15, 2014, dari Tempo: <https://nasional.tempo.co/read/news/2012/11/03/058439404/kereta-sriwedari-ac-solo-yogya-dioperasikan>
- PT INKA. (2010). *Kereta Berpenggerak*. Dipetik June 15, 2014, dari INKA: http://www.inka.co.id/?page_id=44
- Sagena, U. (2015). *Pengkeretaan Gerbong Secara Sistematis*. Dipetik July 14, 2015, dari Kompasiana: http://www.kompasiana.com/unggulcenter/peng-kereta-an-gerbong-secara-sistematis_54f5dd51a33311404f8b4761
- Widiastuti, E. (2011). *Penumpang KA Prameks Dibatasi 150 Orang per Gerbong*. Dipetik June 15, 2014, dari Solopos: <http://www.solopos.com/2011/09/19/penumpang-ka-pramkes-dibatasi-150-oranggerbong-116203>
- Wikimedia Foundation Inc. (2003). *Kereta Api Indonesia*. Dipetik July 14, 2015, dari Wikipedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Kereta_Api_Indonesia#Kereta_barang
- Wikimedia Foundation Inc. (2003). *Kereta Api Prambanan Ekspres*. Dipetik July 15, 2015, dari Wikipedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Kereta_api_Prambanan_Ekspres
- Wikimedia Foundation Inc. (2003). *Kereta Penumpang*. Dipetik July 14, 2015, dari Wikipedia: https://id.wikipedia.org/wiki/Kereta_penumpang

RIWAYAT HIDUP



Aditya Mumtaz, lahir di Karanganyar, 8 Desember 1993, Solo, Jawa Tengah. Anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Sriyanta & Sami Handayani. Riwayat pendidikan penulis yaitu, TK di Taman Kanak-kanak Pertiwi Pemda selama 2 tahun, setelah itu bersekolah di SD Negeri 3 Karanganyar selama 6 tahun. Kemudian bersekolah di SMP N 1 Karanganyar, menempuh kelas Akselerasi selama 2 tahun. Lalu melanjutkan sekolah di SMA N 1 Karanganyar dan lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan di jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Pemilihan jurusan tersebut didasarkan dari hobi menggambar penulis. Selama masa perkuliahan penulis sempat menjabat sebagai ketua panitia pameran jurusan dan mengemban tugas menjadi Asisten Dosen Gambar Bentuk selama 2 smester. Penulis mengambil bidang studi desain produk dan melaksanakan kerja praktek di perusahaan outdoor furniture Valasindo Sentra Usaha, Solo, Jawa Tengah. Semasa kuliah penulis beberapa kali lolos sebagai nominasi lomba desain tingkat nasional. Hingga saat ini, panulis masihlah perlu menuntut ilmu lebih dalam lagi dari berbagai sumber untuk meningkatkan skill dan pengetahuan agar bisa bertahan di dunia kerja nanti.

Penulis dapat dihubungi melalui email:

aditya.mumtaz@gmail.com